ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೪, ಸಂಚಿಕೆ ೪

ಮೈಸೂರು

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

೧೯೭೨

ಲೇಖಕರಿಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು

೧. **ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ**ದಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಲೇಖನಗಳನ್ನಲ್ಲದೆ ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬರೆದ ಲೇಖನಗಳ ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದಗಳನ್ನೂ ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮತ್ತು ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಪರಿಚಯಾತ್ಮಕ ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು. ಅನುವಾದವಾಗಿದ್ದರೆ ಮೂಲಲೇಖಕರ ಮತ್ತು ಲೇಖನದ ಹೆಸರನ್ನೂ ಲೇಖನದ ಆಕರವನ್ನೂ ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಮೂಲ ಲೇಖಕರ ಅಥವಾ ಪ್ರಕಾಶಕರ ಸಮ್ಮತಿಯನ್ನು ಲೇಖನದ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು.

೨. ಇತರ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಇಲ್ಲವೆ ಪ್ರಕಟವಾಗಲಿರುವ ಲೇಖನಗಳನ್ನು **ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ** ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂಥ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಣೆಗಾಗಿ ಕಳುಹಿಸಬಾರದಾಗಿ ವಿನಂತಿ.

೩. ಲೇಖನವನ್ನು ಕಾಗದದ ಒಂದೇ ಕಡೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬರೆದಿರಬೇಕು, ಇಲ್ಲವೇ ಟೈಪು ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಲೇಖನದೊಂದಿಗೆ ಲೇಖಕರ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಕರಡು ತಿದ್ದುವ ಅವಕಾಶ ನೀಡಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಂದಿಗ್ಧತೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಅವಕಾಶ ಕೊಡಕೂಡದು.

೪. ಲೇಖನಕ್ಕೆ ಚಿತ್ರಗಳೇನಾದರೂ ಅವಶ್ಯವಿದ್ದರೆ ಅವನ್ನು ಚಿತ್ರಕಾರರ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಇಂಡಿಯ ಇಂಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಬರೆಸಿ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಅದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಪ್ರಕಟಿತ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಬಹುದಾದ ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಸಬೇಕು.

೫. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಲೇಖನದ ೨೫ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಪ್ರತಿ ಬೇಕಾದವರು ಮುಂಚೆಯೇ ತಿಳಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ವಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

೬. ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಟ್ಟರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನೂ ಓದುಗರ ಪತ್ರಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಅಥವಾ ಬಿಡುವ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಂಪಾದಕರಿಗೇ ಸೇರಿದೆ.

೭. ಕನ್ನಡ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗುವುದು. ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವವರು ಎರಡು ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

೮. ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ಕಳುಹಿಸುವವರು **ಸಂಪಾದಕರು, ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು**-೧೨ ಎಂಬ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೪ ಸಂಚಿಕೆ ೪

ಆಕ್ಟೋಬರ್ ಸಂಚಿಕೆ

ಮೈಸೂರು
ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
೧೯೭೩

VIJNANA KARNATAKA, Kannada Quarterly of the *University of Mysore*. Volume 4, Number 4, October 1972.
Edited by J. R. Lakshmana Rao and Dr. H. B. Devaraja Sarcar

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು

ಡಾ. ಹಾ. ಮಾ. ನಾಯಕ

ಸಂಪಾದಕರು

ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ಡಾ. ಹಾ. ಬ. ದೇವರಾಜ ಸರ್ಕಾರ್

ಪ್ರಕಾಶಕರು

ಡಾ. ಪ್ರಭುಶಂಕರ

ಡೈರೆಕ್ಟರ್, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

ಮುದ್ರಕರು

ಎಚ್. ನರಸಣ್ಣ

ಡೈರೆಕ್ಟರ್, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಮುದ್ರಣಾಲಯ

ವಿಷಯಸೂಚಿ

ಎಂ. ಎಸ್. ಎಸ್. ರಾವ್

ಡಾ|| ಎ. ಸಿ. ಜೋಶಿ

ಡಾ|| ಅಮರಚಂದ ಜೋಶಿಯವರ ಹಠಾತ್ ಮರಣವು, ಸುಮಾರು ಮೂವತ್ತು ವರ್ಷಗಳಿಗೂ ಹೆಚ್ಚುಕಾಲ ಅವರನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅರಿತಿದ್ದ ಅವರ ಸಹಯೋಗಿಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಆಘಾತವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿತು. ಪಂಜಾಬ್ ಕೃಷಿ ವಿದ್ಯಾಲಯದ ಎಮ್. ಎಸ್. ರಾಂಧವಾ ಮುಂತಾದವರು ಅವರ ಸಹಪಾಠಿಗಳಾಗಿದ್ದರು. ಅವರಿಬ್ಬರೂ ಲಾಹೋರ್‌ನ ಫೋರ್ಮನ್ ಕ್ರಿಶ್ಚಿಯನ್ ಕಾಲೇಜಿಗೆ 1924ರಲ್ಲಿ ಜೊತೆಯಲ್ಲೇ ಸೇರಿದರು. ಅಮರಚಂದ ಜೋಶಿಯವರು ಪಂಜಾಬಿನ ಹೋಶಿಯಾರ್‌ಪುರ ಜಿಲ್ಲೆ ಯವರಾಗಿದ್ದರು. ಅವರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅವರು ಒಬ್ಬ ಜಾಣ ಹಾಗೂ ಕಷ್ಟಪಟ್ಟು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಂಥವರಾಗಿದ್ದರು. 'ಬಹಳ ಮುಂಚೆಯೇ ಅವರು ಸಸ್ಯ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ತೋರಿಸಿದರು ಮತ್ತು ಮುಂದೆ ಅದು ಅವರ ಅಧ್ಯಯನದ ವಿಶೇಷ ವಿಷಯವಾಯಿತು.

1926ರಲ್ಲಿ ಅವರು ಲಾಹೋರಿನ ಸರ್ಕಾರಿ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಬಿ.ಎಸ್‌ಸಿ. ಆನರ್ಸ್ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದರು. ಆಚ್ಛಾದಿತ ಬೀಜೀಯ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿನ ತಮ್ಮ ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದಾಗಿ ಅವರು ಬಹುಬೇಗನೆ ಆಗ ಸಸ್ಯವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾಗಿದ್ದ ಪ್ರೊ. ಶಿವರಾಮ್ ಕಾಶ್ಯಪ್‌ರ ಪ್ರೀತಿಯ ಶಿಷ್ಯರಾದರು. ಪ್ರೊ. ಕಾಶ್ಯಪರು ತಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಬೇಸಿಗೆಯ ರಜೆಯಲ್ಲಿ ಹಿಮಾಲಯದತ್ತ ಪ್ರವಾಸ ಕರೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ಪರಿಪಾಠವನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಹೀಗಾಗಿ ಅವರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತ ಭಾಗಗಳ ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿನ ಸಸ್ಯ ಸಂಪತ್ತಿನ ಪರಿಚಯ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಆಯಿತು. ಯಾವುದಾದರೂ ವಿರಳ ಸಸ್ಯ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಬಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಿಸಲು ಎಲ್ಲ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಎಲ್ಲರೂ ಸೋತು ಕೈಚಲ್ಲಿದಾಗ ಅಮರ ಚಂದರು ಆ ಸಸ್ಯದ ಸರಿಯಾದ ಹೆಸರು ಮತ್ತು ಅದರ ವರ್ಗವನ್ನು ಹೇಳಿ ಪ್ರೊಫೆಸರರ ಪ್ರಶಂಸೆಗೂ ಸಹವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಅಸೂಯೆಗೂ ಪಾತ್ರರಾಗುತ್ತಿದ್ದರು. ತಾಳ್ಮೆಯಿಂದ ಮತ್ತು ಕಷ್ಟ ಸಹಿಸಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿ ಅವರು ಉತ್ತರ ಭಾರತದ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಗಾಧವಾದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿದರು. ಅವರು 1929ರಲ್ಲಿ

ಬಿ.ಎಸ್‌ಸಿ. ಆನರ್ಸ್ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಪ್ರಥಮವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಮುಗಿಸಿ, ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ವೇತನವನ್ನು ಗಳಿಸಿದರು ಮತ್ತು 1930ರಲ್ಲಿ ಎಮ್.ಎಸ್‌ಸಿ. ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಪ್ರಶಸ್ತಿಸಹಿತವಾಗಿ ಪ್ರಥಮವರ್ಗದಲ್ಲಿ ಪಾಸಾದರು.

ಅವರ ಗೆಳೆಯರಲ್ಲಿ ಅನೇಕರು ಐ.ಸಿ.ಎಸ್. ಮುಂತಾದ ಸ್ಪರ್ಧಾಪರೀಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಅದೃಷ್ಟವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಲು ತೆರಳಿದರೂ ಅಮರಚಂದರು ಮಾತ್ರ ಅವರ ಪ್ರಥಮ ಆಸಕ್ತಿಯಾದ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೇ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿ ಅಂಟಿಕೊಂಡರು. 1930 ರಲ್ಲಿ ಲಾಹೋರ್‌ನ ಪಂಜಾಬ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಡೆಮಾನ್‌ಸ್ಟ್ರೇಟರ್ ಆಗಿ ಸೇರಿದ ಅವರು ಒಂದು ವರ್ಷದವರೆಗೆ, ಅಂದರೆ 1831ರ ವರೆಗೆ, ಅಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿದರು. ಅಲ್ಲಿ ಅವರು 'ಫ್ಲೋರಾ ಆಫ್ ಲಾಹೋರ್' ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಬರೆದರು. ಈಗಲೂ ಸಹ ಪಂಜಾಬಿನಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಗಡಿಗಳ ಕಡೆಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಆ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಆಸಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಶ್ರದ್ಧೆಯಿಂದ ಓದುತ್ತಾರೆ.

1931ರಲ್ಲಿ ಅವರು ಕಾಶಿ ಹಿಂದೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಸೇರಿದರು. ಅನಂತರ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದರು. ಕಾಶಿ ಹಿಂದೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಅಮರಚಂದರು ಆಚ್ಛಾದಿತ ಬೀಜೀಯ ಸಸ್ಯಗಳ ರಚನೆಯ ಸಂಶೋಧನೆಗಾಗಿ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ತಂಡವನ್ನು ತಯಾರುಮಾಡಿದರು. ಅವರು 1937 ರಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಡಿ.ಎಸ್‌ಸಿ. ಪದವಿಯನ್ನು ಗಳಿಸಿದರು. ಅವರು ಒಟ್ಟು ಸುಮಾರು ನೂರು ಸಂಶೋಧನ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಬರೆದರು. ಅವನ್ನು ಭಾರತ, ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ಅಮೆರಿಕಾಗಳಲ್ಲಿನ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪತ್ರಿಕೆಗಳು ಪ್ರಕಟಿಸಿದವು. ಅವರು ಸ್ವತಃ ದಣಿವೇ ಇಲ್ಲದಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಸಂಶೋಧನ ಕಾರರಾಗಿದ್ದರಲ್ಲದೆ ತಮ್ಮ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹುರಿದುಂಬಿಸಿ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ನೀಡುತ್ತಿದ್ದರು ಮತ್ತು ಅವರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕರು ಪಿಎಚ್.ಡಿ. ಪದವಿ ಗಳಿಸಿದರು.

ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿಯ ಅವರ ಸೇವೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಅವರನ್ನು 'ನ್ಯಾಷನಲ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸಸ್ (ಈಗಿನ 'ಇಂಡಿಯನ್ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಸೈನ್ಸ್ ಅಕಾಡೆಮಿ')ಯ 'ಫೆಲೋ' ಆಗಿ 1938ರಲ್ಲಿ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಲಾಯಿತು ಮತ್ತು ಅವರು ಆ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಕಾರ್ಯಕಾರಿ ಸಮಿತಿಯ ಸದಸ್ಯರಾಗಿ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದರು. 1946ರಲ್ಲಿ ಅವರು 'ಇಂಡಿಯನ್ ಸೈನ್ಸ್ ಕಾಂಗ್ರೆಸ್'ನ ಸಸ್ಯ ವಿಭಾಗದ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿ ಆಯ್ಕೆಯಾದರು.

1945ರಲ್ಲಿ ಜೋಶಿಯವರು 'ಕೌನ್ಸಿಲ್ ಆಫ್ ಸೈಂಟಿಫಿಕ್ ಅಂಡ್ ಇಂಡಸ್ಟ್ರಿಯಲ್ ರಿಸರ್ಚ್'ನವರು ಆಗ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದ 'ಡಿಕ್ಷನರಿ ಆಫ್ ಎಕನಾಮಿಕ್ ಪ್ರಾಡಕ್ಟ್ಸ'ನ ಸಂಪಾದಕತ್ವವನ್ನು ವಹಿಸಿಕೊಂಡರು. ಅದೇ ವರ್ಷ ಲಾಹೋರ್‌ನ ಪಂಜಾಬ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸರ್ಕಾರಿ ಕಾಲೇಜಿನ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕ

ರಾಗಿಯೂ ಮತ್ತು ಪಂಜಾಬ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯ ಡೈರೆಕ್ಟರ್ ಆಗಿಯೂ ಆಯ್ಕೆಯಾದರು. ಈ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಅವರು ಆಗಸ್ಟ್ 1947ರ ವರೆಗೆ, ಅಂದರೆ ದೇಶವಿಭಜನೆಯ ದಂಗೆಗಳು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವವರೆಗೂ ಇದ್ದರು. ಅನಂತರ ಅವರು ನಿರಾಶ್ರಿತರಾಗಿ ತಮ್ಮ ಸಂಸಾರದೊಡನೆ ದೆಹಲಿಗೆ ಬಂದರು. ಆಗ ಅವರ ಸ್ನೇಹಿತರಾದ ಎಮ್. ಎಸ್. ರಾಂಧವಾ ಅವರು ದೆಹಲಿಯ ಡೆಪ್ಯುಟಿ ಕಮೀಷನರ್‌ರಾಗಿದ್ದರು ಮತ್ತು ಜೋಶಿಯವರು ತಮ್ಮ ಸಂಸಾರದೊಂದಿಗೆ ತಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರಲ್ಲಿಯೇ ಇದ್ದರು.

ಪಂಜಾಬಿನಲ್ಲಿ ಆಗ ಬಹಳ ಗೊಂದಲಮಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಿತ್ತು ಮತ್ತು ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಅನೇಕ ಊರುಗಳಲ್ಲಿ ಹಂಚಿಹೋಗಿದ್ದವು. ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಹೊಸ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯನ್ನು ಹೋಶಿಯಾರ್‌ಪುರದ ಸರ್ಕಾರಿ ಕಾಲೇಜಿಗೆ ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸ ಲಾಗಿತ್ತು. ಜೋಶಿಯವರು 1947ರ ಕೊನೆಗೆ ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಸೇರಿದರು ಮತ್ತು 1951ರ ವರೆಗೆ ಅವರು ಅಲ್ಲಿ ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದರು. 1951ರಲ್ಲಿ ಅವರು ಜಲಂಧರ್‌ನ ಸರ್ಕಾರಿ ಶಿಕ್ಷಕರ ತರಬೇತಿ ಕಾಲೇಜಿನ ಪ್ರಿನ್ಸಿಪಾಲರಾಗಿ ನೇಮಿಸಲ್ಪಟ್ಟರು. 1953ರಲ್ಲಿ ಅವರು ಪಂಜಾಬ್ ರಾಜ್ಯದ ಸೆಕ್ರೆಟರಿಯಾಗಿಯೂ 'ಡೈರೆಕ್ಟರ್ ಆಫ್ ಪಬ್ಲಿಕ್ ಇನ್‌ಸ್ಟ್ರಕ್ಷನ್ಸ್' ಆಗಿಯೂ ನೇಮಕಗೊಂಡರು ಮತ್ತು 1957ರ ವರೆಗೆ ಆ ಹುದ್ದೆಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿದರು.

1957ರಲ್ಲಿ ಪಂಜಾಬ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಉಪಕುಲಪತಿಯಾಗಿ ಆಯ್ಕೆ ಗೊಂಡಾಗ ಅವರ ಜೀವಮಾನದಲ್ಲಿಯೇ ಅತಿ ದೊಡ್ಡ ಸೇವಾವಕಾಶವು ಅವರಿಗೆ ದೊರಕಿತು. ಅತ್ಯಂತ ದೃಢಮನಸ್ಸಿನಿಂದ ಮತ್ತು ಶ್ರದ್ಧೆಯಿಂದ ಅವರು ಆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾ ಲಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯತ್ತ ಲಕ್ಷ್ಯ ಕೊಟ್ಟರು. ಮಿ॥ ಪಿ. ಜನೆರೆಟ್ ಎಂಬುವವರು ಪ್ರಧಾನ ಶಿಲ್ಪಿಗಳಾಗಿಯೂ ಬಿ. ಪಿ. ಮಾಥುರ್ ಎಂಬುವವರು ಸಹಾಯಕ ಶಿಲ್ಪಿ ಗಳಾಗಿಯೂ ಇದ್ದಂತೆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವನ್ನು ಕಟ್ಟುವ ಕೆಲಸ ಆರಂಭವಾಯಿತು. ಈ ಇಬ್ಬರು ಶಿಲ್ಪಿಗಳು ಜೋಶಿಯವರೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದರು. ಜೋಶಿಯವರು ತಾವೇ ಸ್ವತಃ ಎಲ್ಲ ಕಟ್ಟಡಗಳ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ್ದೇ ಅಲ್ಲದೆ ಅವರಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಸಲಹೆಗಳನ್ನೂ ಕೊಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಈ ಸಹಯೋಗದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಜಗತ್ತಿನಾದ್ಯಂತ ಶಿಕ್ಷಣವೇತ್ತರ ಪ್ರಶಂಸೆಗೆ ಪಾತ್ರವಾಗಿರುವ ಚಂಡಿಗಡದ ಪಂಜಾಬ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಆವರಣ ಮತ್ತು ಕಟ್ಟಡಗಳು ತಯಾ ರಾದವು. ಈಗ ಯಾರನ್ನಾದರೂ ಪಂಜಾಬ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಜನಕರೆಂದು ಹೇಳಿದರೆ ಅವರು ಜೋಶಿಯವರೇ ಹೊರತು ಬೇರೊಬ್ಬರಲ್ಲ.

1955ರಲ್ಲಿ ಅವರ ಸ್ನೇಹಿತರಾದ ರಾಂಧವಾರು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ 'ನಾರ್ದರ್ನ್ ಇಂಡಿಯಾ ಸೈನ್ಸ್ ಅಸೋಸಿಯೇಷನ್'ದ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾದರು. ಈ ಸಂಸ್ಥೆ 'ಎವ್ವೆರಿ ಡೇ ಸೈನ್ಸ್' ಎಂಬ ಪತ್ರಿಕೆಯನ್ನೂ ನಡೆಸುತ್ತಿತ್ತು. ಇವುಗಳನ್ನು ಜೋಶಿಯವರು

ಪಂಜಾಬ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರ ಸಹಾಯದೊಂದಿಗೆ ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾಗಿ ನಡೆಸಿಕೊಂಡು ಹೋದರು.

ಫೆಬ್ರವರಿ 1960ರಲ್ಲಿ ಅತಿಯಾದ ದುಡಿಮೆಯು ಕಾರಣ ಅವರು ಹೃದ್ರೋಗಕ್ಕೆ ಈಡಾದರು. ಆದರೆ ಅತ್ಯಂತ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅವರು ತಮ್ಮ ಈ ಕಾಯಿಲೆಯನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡರು. ತಮ್ಮ ಆಹಾರ, ದುಡಿಮೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡು ಅವರು ಶಿಕ್ಷಣ ರಂಗದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಸೇವೆಯನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿದರು.

ಜೋಶಿಯವರು ಶಿಕ್ಷಣವೇತ್ತರೆಂದು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಖ್ಯಾತಿಪಡೆದಿದ್ದರಲ್ಲದೆ 1964–66ರ ವರೆಗೆ ಜಾಗತಿಕ 'ಕಾನ್‌ಫೆಡರೇಷನ್ ಆಫ್ ದಿ ಆರ್ಗನೈಜೇಷನ್ಸ್ ಆಫ್ ದಿ ಟೀಚಿಂಗ್ ಪ್ರೊಫೆಷನ್ಸ್, ವಾಷಿಂಗ್ಟನ್'ನ 'ಸೈನ್ಸ್ ಕಮಿಟಿ'ಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷರಾಗಿದ್ದರು. ಅವರು ಯೂರೋಪು, ಅಮೆರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಪ್ರವಾಸ ಮಾಡಿದರಲ್ಲದೆ ಮೆಕ್ಸಿಕೊ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕಗಳಿಗೂ ಭೆಟ್ಟಿಕೊಟ್ಟರು.

ಜೂನ್ 1965ರಲ್ಲಿ ಪಂಜಾಬ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವನ್ನು ಬಿಟ್ಟ ಅವರು ಜುಲೈ 1965ರಲ್ಲಿ ಯೋಜನಾ ಆಯೋಗದ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಲಹೆಗಾರರಾಗಿ ಸೇರಿ, ಆಗಸ್ಟ್ 1967ರ ವರೆಗೆ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಮುಂದುವರಿದರು. ಈ ಸಮಯವು ಜೋಶಿಯವರಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಉಪಯೋಗವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿತ್ತು ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಣವೇತ್ತರು, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮುಂತಾದವರೆಲ್ಲರೂ ಅವರ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಆತುರದಿಂದ ಕೇಳುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವರು ದೇಶದ ಶಿಕ್ಷಣರಂಗದಲ್ಲಿಯ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಿದರು ಮತ್ತು ಅವರ ಯೋಜನೆ, ಸಲಹೆಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಹಾಗೂ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳ ಮೇಲೆ ಬಹಳ ದೊಡ್ಡ ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದುವು.

1963ರಲ್ಲಿ ಅವರನ್ನು 'ನ್ಯಾಷನಲ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಇಂಡಿಯಾ'ದ ಉಪಾಧ್ಯಕ್ಷರನ್ನಾಗಿ ನೇಮಿಸಲಾಯಿತು. ಅವರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಯ ಕುರುಹಾಗಿ ಅವರನ್ನು 1969ರಲ್ಲಿ 'ಇಂಡಿಯನ್ ಸೈನ್ಸ್ ಕಾಂಗ್ರೆಸ್'ನ ಅಧ್ಯಕ್ಷರನ್ನಾಗಿ ಆರಿಸಲಾಯಿತು.

ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 1967ರಲ್ಲಿ ಅವರು ಕಾಶಿ ಹಿಂದೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಉಪಕುಲಪತಿ ಪಟ್ಟವನ್ನು ವಹಿಸಿಕೊಂಡರು. ಅವರ ಹೃದ್ರೋಗದ ಕಾರಣವಾಗಿ ಮತ್ತು ಉಪಕುಲಪತಿ ಸ್ಥಾನದ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯಿಂದಾಗಿ ಅವರು ಬಹಳ ತೀವ್ರ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಸಿಲುಕಿದರು ಮತ್ತು ಇದು ಅವರ ಜೀವಿತವನ್ನು ಬಹಳ ಬೇಗ ಕೊನೆಗೊಳಿಸುವದರಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವಾಯಿತು. ಆದರೂ ಅವರು ತೊಂದರೆಗಳ ತವರೂರಾದ ಈ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಆಡಳಿತವನ್ನು ನಡೆಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗಲು ಬಹಳ ಧೀರೋದಾತ್ತರಾಗಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದರು ಮತ್ತು ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 1969ರ ವರೆಗೆ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗದಂತೆ

ಹಬ್ಬಿದ್ದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಅಶಿಸ್ತನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದರಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಉಚ್ಚಮಟ್ಟದ ನೈತಿಕ ಧೈರ್ಯವನ್ನು ತೋರಿದರು.

ಕಷ್ಟದ ಮತ್ತು ದುಡಿಮೆಯ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅವರ ಪತ್ನಿ ಶ್ರೀಮತಿ ಸುಮಿತ್ರಾ ಅವರು ಯಾವಾಗಲೂ ಜೋಶಿಯವರ ಸಹಾಯ ಮತ್ತು ಸ್ಫೂರ್ತಿಯ ನೆಲೆಯಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದರು. ಅವರ ಮಗ ಅರುಣ್ ಜೋಶಿ ಭಾರತದ ಕಿರಿಯ ಕಾದಂಬರಕಾರರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರಾಗಿದ್ದು ಅನೇಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಆಡಳಿತ ಸಲಹೆಗಾರರೂ ಆಗಿದ್ದಾರೆ. ಅವರಿಗೆ ಇಬ್ಬರು ಹೆಣ್ಣುಮಕ್ಕಳೂ ಇದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಸಂಸಾರವು ಜೋಶಿಯವರಿಗೆ ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿತೆನ್ನಬಹುದು.

ಕಾಶಿ ಹಿಂದೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಿಂದ ನಿವೃತ್ತರಾದ ಮೇಲೆ ಅವರು ಚಂಡೀಗಡದಲ್ಲಿ ತಮ್ಮ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸತೊಡಗಿದರು. ಅಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಅವರ ಸಲಹೆಗಳನ್ನು ಅಮೃತ್‌ಸರ್‌ನ ಗುರುನಾನಕ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಾಗಿ ಅತ್ಯಂತ ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ ಕೇಳಲಾಗುತ್ತಿತ್ತು ಮತ್ತು ಅವರು ಸಹ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಇಂಥದೇ ಒಂದು ಭೇಟಿಗಾಗಿ 14 ಫೆಬ್ರುವರಿ 1971ರಂದು ಅಮೃತ್‌ಸರಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಮರಳಿ ಬಂದ ಅವರು ಅದೇ ದಿನ ರಾತ್ರಿ 8 ಗಂಟೆಗೆ ಕೊನೆಯುಸಿರೆಳೆದರು.

ಜೋಶಿಯವರು ಕೆಲಸವನ್ನು ಕೆಲಸಕ್ಕೋಸ್ಕರವಾಗಿಯೇ ಮಾಡುವಂಥ ನಿಷ್ಠಾವಂತರಾಗಿದ್ದರು. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಅವರು ಏನೂ ಲಾಭವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಅನೇಕ ಕಷ್ಟತರವಾದ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡದ್ದೂ ಅಲ್ಲದೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಮುಗಿಸಿಯೂ ತೋರಿಸಿದರು.

ಅವರು ಒಬ್ಬ ಅತ್ಯಂತ ಉದಾರಿ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರೂ ಅತ್ಯಂತ ನಿಷ್ಠ ಸ್ನೇಹಿತರೂ ಆಗಿದ್ದರಲ್ಲದೆ ಅವರ ಸ್ನೇಹವು ಯಾವುದೇ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ಜೀವನದ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ ಅವರಿಗೆ ಸ್ನೇಹಿತರಿದ್ದರು. ಅವರೊಡನೆ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಾಗಿ ಸಂಬಂಧವಿಟ್ಟುಕೊಂಡವರು ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಡೆ ಇದ್ದ ಅವರ ಸಹಯೋಗಿಗಳು ಇಲ್ಲವೆ ಇವು ಯಾವುವೂ ಇಲ್ಲದೆ ಕೇವಲ ಅವರ ಒಳ್ಳೆಯತನಕ್ಕೆ ಮಾರುಹೋಗಿ ಅವರ ಸ್ನೇಹಿತರಾದವರು—ಅಂತೂ ಎಲ್ಲರೂ ಅವರ ಮರಣದಿಂದ ಶೋಕತಪ್ತರಾದರು. ಅವರು ತಮ್ಮ ಜೀವನವನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛ ಹಾಗೂ ಉದಾತ್ತ ಧ್ಯೇಯಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ನಡೆಸಿ ನಿಜವಾದ ಭಾರತೀಯ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯನ್ನು ಎತ್ತಿ ಹಿಡಿದರು.

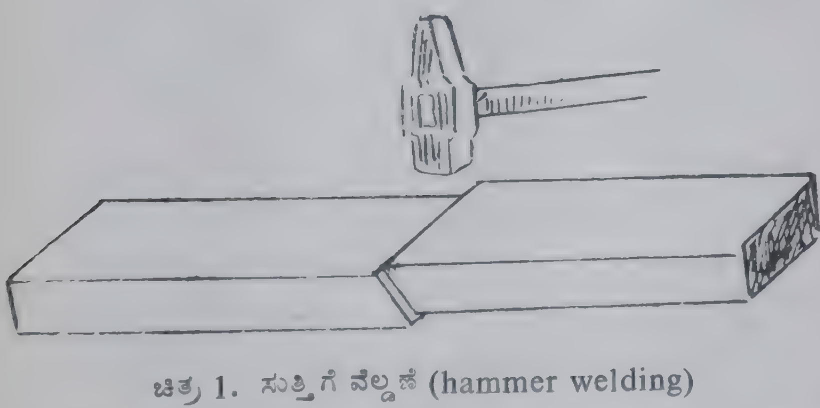
ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಾಗಿ, ಶಿಕ್ಷಣವೇತ್ತರಾಗಿ ಮತ್ತು ಚಂಡಿಗಡದ ಪಂಜಾಬ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಅತ್ಯಂತ ಆಧುನಿಕ ಕಟ್ಟಡಗಳ ಶಿಲ್ಪಿಯಾಗಿ ಸೇವೆಮಾಡಿದ ಅವರಿಗೆ ದೇಶದ ಅತ್ಯಂತ ದೊಡ್ಡ ಗೌರವವು ಸಿಗಬೇಕಿತ್ತು. ಆದರೆ ಜೋಶಿಯವರು ಅತ್ಯಂತ ಮುಗ್ಧಮನಸ್ಸಿನವರಾಗಿದ್ದು, ತಮ್ಮ ಸ್ಥಾನಮಾನಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಗಮನ ಕೊಡುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಅವರಿಗೆ ದೊರಕಬಹುದಾಗಿದ್ದ ಅನೇಕ

ಪದವಿ, ಗೌರವ ಮುಂತಾದವು ದೊರಕಲಿಲ್ಲ. ಅವರು ಯಾವಾಗಲೂ ಶಾಂತಮನಸ್ಸಿನವರಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದರು. ತಮ್ಮ ನಿರ್ಣಯಗಳು ರಾಜಕೀಯ, ಧಾರ್ಮಿಕ ಭಾವನೆಗಳಿಂದ ಕಲುಷಿತವಾಗಲು ಅವರು ಎಂದೂ ಬಿಡುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಅವರ ನ್ಯಾಯಬುದ್ಧಿ ಬಹಳ ಉಚ್ಚಮಟ್ಟದ್ದಾಗಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಅವರು ತಾವು ಸೇವೆ ಸಲ್ಲಿಸಿದ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರನ್ನು ನಿಯಮಿಸಿದರು. ಪಂಜಾಬಿನ ಮತ್ತು ಭಾರತ ಮಾತೆಯ ಉತ್ತಮ ಪುತ್ರರಲ್ಲೊಬ್ಬರೆಂದು ಅವರ ಸ್ನೇಹಿತರು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅವರನ್ನು ಸದಾಕಾಲ ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ.

ಆರ್. ಶಿವರಾಮು

ವೆಲ್ಡಿಂಗ್: ಲೋಹಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸುವ ವಿಧಾನ

ಲೋಹಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ಕಟಿವೊಳೆ ಹಾಕುವುದು (rivetting), ಬೆಸುಗೆ ಹಾಕುವುದು (soldering) ಮುಂತಾದ ನಾನಾ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ವೆಲ್ಡಿಂಗ್ ಮಾಡಿ ಲೋಹಗಳ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ವಿಧಾನ ಆಧುನಿಕವಾದದ್ದು. ಕೂಡಿಸಬೇಕಾದ ಲೋಹಗಳ ಕೂಡುಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚು ತಾಪಕ್ಕೊಳಪಡಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಅದನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ಸೇರಿಸುವ ವಿಧಾನವೇ ವೆಲ್ಡಿಂಗ್ (welding). ಕೂಡು ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಲು ಒತ್ತಡವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ಉಪಯೋಗಿಸದಿರಬಹುದು; ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳೂ ಇವೆ. ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ (ಈಗಲೂ ಗ್ರಾಮಾಂತರಗಳಲ್ಲಿ) ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ಕಮ್ಮಾರರು ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಲೋಹಗಳ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಿ, ಅನಂತರ ಕಾದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಬಡಿದು ಸೇರಿಸುತ್ತಿದ್ದರು (ಚಿತ್ರ 1). ಈಗಲೂ



ಚಿತ್ರ 1. ಸುತ್ತಿಗೆ ವೆಲ್ಡಿಂಗ್ (hammer welding)

ಇದೇ ತತ್ವವನ್ನುಪಯೋಗಿಸುವರಾದರೂ ವಿಧಾನಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿವೆ. ವೆಲ್ಡಿಂಗ್‌ನಿಂದ ಸದೃಶ (similar) ಲೋಹಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಇಂದು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ವೆಲ್ಡಿಂಗ್ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ (1).ಅನಿಲ ವೆಲ್ಡಿಂಗ್ (gas welding)

ಮತ್ತು (2) ವಿದ್ಯುದ್ವೆಲ್ಡಿಂಗ್ (electric welding) ಎಂದು ಎರಡು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು ಅನಿಲ ವೆಲ್ಡಿಂಗ್‌ಯನ್ನು ಆಕ್ಸಿ-ಅಸಿಟಲೀನ್ ವೆಲ್ಡಿಂಗ್ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ವೆಲ್ಡಿಂಗ್‌ಯಲ್ಲಿ ನಾನಾ ವಿಧಗಳಿವೆ. ಈಗ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

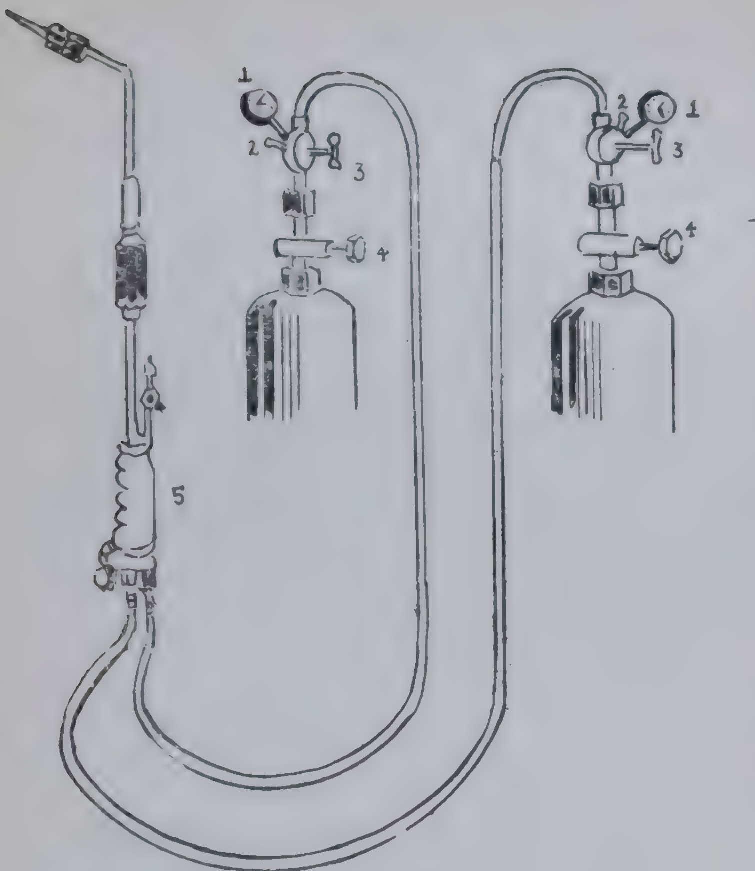
ಆಕ್ಸಿ-ಅಸಿಟಲೀನ್ ವೆಲ್ಡಿಂಗ್ (oxy-acetylene welding)

ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಹಾಗೂ ಅಸಿಟಲೀನ್ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಮಾಡಿ ಹೊತ್ತಿಸಿದರೆ ಕ್ಷಿಪ್ರದಲ್ಲೇ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ಉಷ್ಣ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ಅನಿಲಗಳನ್ನೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಉಕ್ಕಿನ ಸಿಲಿಂಡರುಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಅನಿಲ ಸಿಲಿಂಡರ್ (gas-cylinders)ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು (ಚಿತ್ರ 2). ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಇರುವ ಸಿಲಿಂಡರಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಪ್ಪು ಬಣ್ಣವನ್ನೂ ಅಸಿಟಲೀನ್ ಸಿಲಿಂಡರಿಗೆ ಕಗ್ಗೆಂಪು ಬಣ್ಣ (maroon)ವನ್ನೂ ಬಳಿದಿರುತ್ತಾರೆ. ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಸಿಲಿಂಡರಿಗೆ ಎಡಮುರಿ (left handed) ತಿರುಪೆಳೆ (screw thread)ಗಳೂ ಅಸಿಟಲೀನ್ ಸಿಲಿಂಡರಿಗೆ ಬಲಮುರಿ (right handed) ತಿರುಪೆಳೆಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಎರಡು ಅನಿಲಗಳನ್ನೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ತಿರುಪನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿದಾಗ ಅನಿಲಗಳು ಅತಿ ರಭಸದಿಂದ ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ಅವು ಸಿಡಿಯುವ ಸ್ವಭಾವದವಾದ್ದರಿಂದ ಬಹಳ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ವ್ಯವಹರಿಸಬೇಕು. ವೆಲ್ಡಿಂಗ್ ಮಾಡಲು ಈ ಸಿಲಿಂಡರುಗಳಿಗೆ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರ 3ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ 2. ಅನಿಲ ಸಿಲಿಂಡರುಗಳು

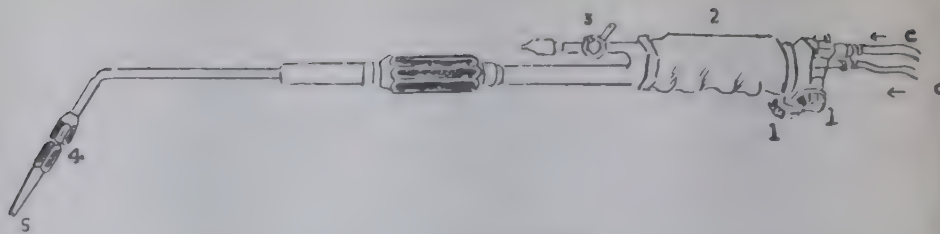
ಪ್ರತಿ ಸಿಲಿಂಡರಿಗೂ, ಹೊರಬರುವ ಅನಿಲದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಒತ್ತಡ ನಿಯಂತ್ರಕ (pressure regulator)ವಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ನಿಯಂತ್ರಣ ತಿರುಪು (pressure regulating screw), ಕ್ಷೇಮ ಕವಾಟ (safety valve), ಒತ್ತಡಮಾಪಿ ಅಥವಾ ಒತ್ತಡಸೂಚಿ (pressure guage or indicator)ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಒತ್ತಡ ನಿಯಂತ್ರಣ ತಿರುಪನ್ನು ತಿರುಗಿಸುವುದರಿಂದ ಹೊರಬರುತ್ತಿರುವ ಅನಿಲದ ಒತ್ತಡವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು. ಈ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಒತ್ತಡಮಾಪಿಯಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಒತ್ತಡ ನಿಯಂತ್ರಕವನ್ನು ಸಿಲಿಂಡರುಗಳ ಮೂತಿಗೆ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಎರಡು ಸಿಲಿಂಡರುಗಳಿಗೂ ಎರಡು ಮೆದುಗೊಳವೆ (hose pipe)ಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಕೊಳವೆಗಳ ಮೂಲಕ ಅನಿಲಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ 3. ಸಿಲಿಂಡರುಗಳಿಗೆ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ಸಲಕರಣೆಗಳು
1. ಒತ್ತಡ ಸೂಚಿ 2. ಕ್ಷೇಮ ಕವಾಟ 3. ನಿಯಂತ್ರಣ ತಿರುಪು
4. ಕವಾಟ 5. ಊದು ನಳಿಕೆ

ಈ ಎರಡು ಮೆದುಗೊಳವೆಗಳನ್ನೂ ಒಂದು ಲೋಹ ಘಟಕಕ್ಕೆ (metal unit) ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಈ ಲೋಹ ಘಟಕದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿ (handle), ನಿಯಂತ್ರಣಕವಾಟ ಹಾಗೂ ಸೂಸುಬಾಯಿ (nozzle) ಎಂಬ ಭಾಗಗಳಿವೆ. ಈ ಲೋಹಘಟಕಕ್ಕೆ ಊದುನಳಿಕೆ (blow pipe) ಎಂದು ಹೆಸರು (ಚಿತ್ರ 4). ಉಪಯೋಗವಿಲ್ಲದಾಗ ಈ ಊದುನಳಿಕೆಯನ್ನು ತೆಗೆದಿಡಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ನಿಯಂತ್ರಣ ಕವಾಟಗಳಿವೆ. ಈ ಕವಾಟಗಳಿಗೆ ಅಳವಡಿಸಿರುವ ತಿರುಪುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಬೇಕಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಮಾಡಬಹುದು. ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕೆಲಸದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನನುಸರಿಸಿ ಸೂಸುಕೊಳವೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಆಕಾರದ ಸೂಸುಕೊಳವೆಗಳು

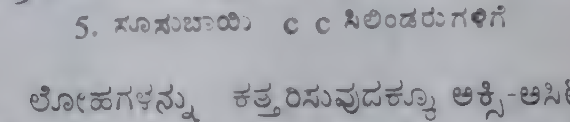


ಚಿತ್ರ 4. ಊದುನಳಿಕೆ

1. ನಿಯಂತ್ರಣ ಕವಾಟಗಳು 2. ಹಿಡಿ 3. ಕವಾಟ 4. ಸೂಸುಕೊಳವೆ
5. ಸೂಸುಬಾಯಿ c c ಸಿಲಿಂಡರುಗಳಿಗೆ

ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಲೋಹಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಆಕ್ಸಿ-ಅಸಿಟಲೀನ್ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಈ ಕ್ರಮಕ್ಕೆ ಉರಿ ತುಂಡರಿಕೆ (flame cutting) ಎನ್ನುವರು. ಇದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ರೀತಿಯ ಸೂಸುಬಾಯಿಯಿರುತ್ತದೆ.

ವೆಲ್ಡಣೆಗೆ ಸಿದ್ಧತೆ: ಒಂದುಗೂಡಿಸಬೇಕಾದ ಲೋಹದ ತುಂಡುಗಳ ಕೂಡು ಸ್ಥಳಗಳ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಶುದ್ಧಗೊಳಿಸಿರಬೇಕು. ದೂಳಾಗಲೀ ಲೋಹಗಳ ರಜಗಳಾಗಲೀ ಇರಕೂಡದು. ತಂತಿ ಕೂರ್ಚ (wire brush)ದಿಂದ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಬೇಕು. ವೆಲ್ಡಿಸುವ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಅರಗಳಿಂದ ಉಜ್ಜಿಯಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಸಾಣೆ (grinders)ಗಳಿಂದಾಗಲೀ 'V' ಆಕಾರಕ್ಕೆ ತರಬೇಕು (ಚಿತ್ರ 5). ಹೀಗೆ



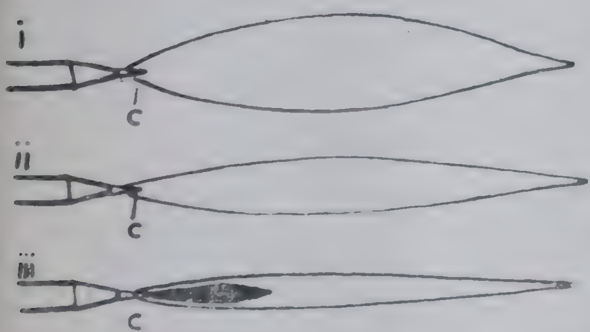
ಚಿತ್ರ 5. 'V' ತೆರವು

ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಆ ಹಳ್ಳದಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ ಲೋಹ ತುಂಬಿಕೊಂಡು, ಅದು ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಬಹಳ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿದಿಡುತ್ತದೆ. ಈ ತೆರಪನ್ನು ತುಂಬಲು ಲೋಹವನ್ನು ವೆಲ್ಡಣೆ ಕಡ್ಡಿ (rod)ಯಿಂದ ಒದಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಡ್ಡಿಯ ಲೋಹವೂ ಸೇರಿಸಲ್ಪಡಬೇಕಾದ ತುಂಡುಗಳ ಲೋಹವೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರಬೇಕು. ಎರಡು ಮೇಲ್ಮೈಗಳೂ ಕಾದು ಕರಗಿದಂತೆ ಈ ಕಡ್ಡಿಯೂ ಕರಗಿ ಲೋಹವು 'V' ತೆರಪಿಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಈ ವೆಲ್ಡಣೆ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನಾವರಿಸಿದಂತೆ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ಒಂದು ಹೊದಿಕೆ (coating) ಇರುತ್ತದೆ. ಲೋಹವು ಕಾದು ಕರಗಿದಾಗ ಸುತ್ತಲಿನ ವಾತಾವರಣದ ಆಕ್ಸಿಜನ್ನು ಲೋಹವನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಿಸಿ (oxidize) ಅದನ್ನು ಭಿದುರ (brittle) ಗೊಳಿಸದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಈ ಹೊದಿಕೆಯ ಕೆಲಸ. ಕಡ್ಡಿ ಹಾಗೂ ಲೋಹಗಳ ಕೂಡುಮೇಲ್ಮೈ (joining sarfaces)ಗಳು ಕರಗಿದಾಗ ಈ ಹೊದಿಕೆಯೂ

ಕರಗಿ ವೆಲ್ಡಿಸಿದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ರಕ್ಷಾಕವಚವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ನು ಕರಗಿದ ಲೋಹದ ಸಂಪರ್ಕಕ್ಕೆ ಬರುವುದು ತಪ್ಪುತ್ತದೆ. ಈ ರಕ್ಷಾಕವಚವನ್ನು ಅನಂತರ ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಹೊಡೆದು ತೆಗೆಯಬೇಕು (ವಿದ್ಯುತ್‌ಚಾಪ ವೆಲ್ಡಿಂಗ್ ನೋಡಿ).

ಲೋಹದ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಅಳತೆಗನುಸಾರವಾಗಿ ಕಡ್ಡಿಯ ಅಳತೆಯಿರಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆ $\frac{1}{16}$" ದಪ್ಪದ ಲೋಹದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ವೆಲ್ಡಿಸಬೇಕಾದರೆ $\frac{1}{16}$" ವ್ಯಾಸದ ವೆಲ್ಡಣೆ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. $\frac{1}{8}$" ದಪ್ಪದ ತುಂಡನ್ನು ವೆಲ್ಡಿಸಬೇಕಾದರೆ $\frac{3}{32}$" ವ್ಯಾಸದ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನುಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಅಳತೆಯ ಕಡ್ಡಿಗಳು ಪೇಟೆಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ. ಅಂತೆಯೇ ಯಾವಯಾವ ಅಳತೆಯ ಲೋಹದ ತುಂಡುಗಳಿಗೆ ಯಾವಯಾವ ಅಳತೆಯ ವೆಲ್ಡಣೆ ಕಡ್ಡಿ ಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ಕೋಷ್ಟಕವೂ (table) ಪೇಟೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ತಯಾರಕರಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಜ್ವಾಲೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣ (flame regulation) : ಊದು ನಳಿಕೆಯನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಲು, ಮೊದಲು ಅಸಿಟಲೀನ್ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕವಾಟವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿ, ಅಸಿಟಲೀನ್ ಹೊರಬರಲಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ಅದನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಬೇಕು. ಅಸಿಟಲೀನ್ ಅನಿಲವು ಧೂಮ ಮಿಶ್ರಿತ ಹಳದಿ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಹೊಗೆಯಾಡುವುದು ನಿಲ್ಲುವವರೆವಿಗೂ ಕವಾಟವನ್ನು ತೆರೆಯುತ್ತಾ ಹೋಗಬೇಕು. ಹೊಗೆಮಿಶ್ರಿತ ಜ್ವಾಲೆ ನಿಂತು, ಬರೀ ಜ್ವಾಲೆಬರಲಾರಂಭಿಸಿದಾಗ, ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಕವಾಟವನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ತೆಗೆಯಬೇಕು. ಅನಂತರ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕೆಲಸದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನನುಸರಿಸಿ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬೇಕು (ಚಿತ್ರ 6 i, ii, iii).



ಚಿತ್ರ 6. ಆಕ್ಸಿ-ಅಸಿಟಲೀನ್ ಜ್ವಾಲೆ

i. ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಜ್ವಾಲೆ (ಹೆಚ್ಚು ಆಕ್ಸಿಜನ್) ii. ತಟಸ್ಥ ಜ್ವಾಲೆ (ಸಮಪ್ರಮಾಣದ ಅನಿಲಮಿಶ್ರಣ) iii. ಇಂಗಾಲೀಕರಣ ಜ್ವಾಲೆ (ಹೆಚ್ಚು ಅಸಿಟಿಲೀನ್) c. ಕೇಂದ್ರ ಶಂಕು (centre cone)

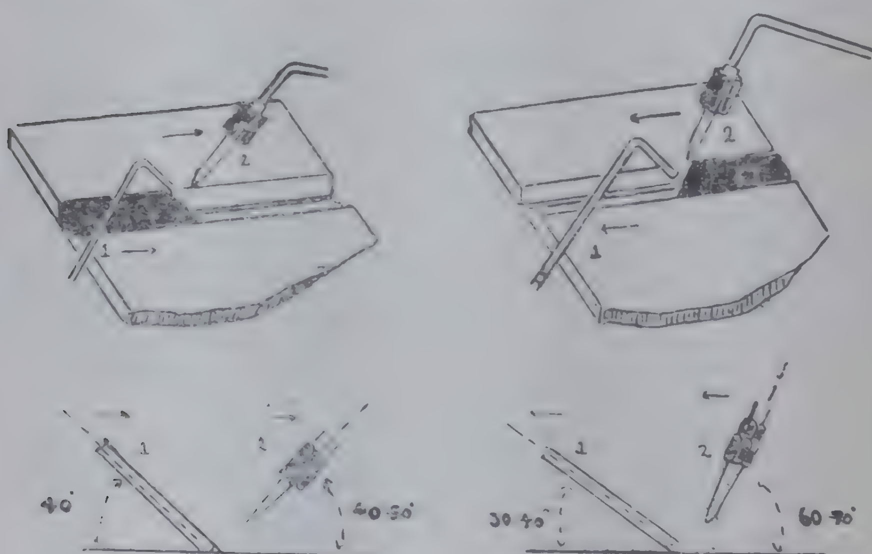
ತಟಸ್ಥ ಜ್ವಾಲೆಯಲ್ಲಿ (neutral) ಆಮ್ಲಜನಕ ಮತ್ತು ಅಸಿಟಲೀನ್‌ಗಳು ಸಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಿತವಾಗಿವೆ. ಉಕ್ಕು, ಎರಕದ ಕಬ್ಬಿಣ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಸರಳ ವೆಲ್ಡಣೆಗೆ ಇದು ಸೂಕ್ತವಾದದ್ದು.

ಉತ್ಕರ್ಷಕ ಜ್ವಾಲೆ (cxidizing flame)ಯು ಹಿತ್ತಾಳೆ ಹಾಗೂ ಆ ವರ್ಗದ

ಲೋಹಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾದುದಾಗಿದೆ. ಅಸಿಟಲೀನ್ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿದರೆ ಈ ಜ್ವಾಲೆ ಬರುತ್ತದೆ.

ಕಾರ್ಬನೀಕರಣ (carburising) ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಹಾಗೂ ಸಂಕೀರ್ಣ ವಿಧಾನದ ವೆಲ್ಡಣೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಅಸಿಟಲೀನ್‌ನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ವೆಲ್ಡಿಸುವ ಕ್ರಮ: ಮೇಲ್ಮೈಗಳನ್ನು ಸ್ವಚ್ಛಗೊಳಿಸಿದನಂತರ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ಮೇಲ್ಮೈಗಳ ಹತ್ತಿರ ತರಬೇಕು. ಎಡಗೈಯಲ್ಲಿ ವೆಲ್ಡಣೆ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದು ಬಲಗೈಯಲ್ಲಿ ಊದು ನಳಿಕೆಯನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು ಮೇಲ್ಮೈಯ ಒಂದು ತುದಿಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯವರೆಗೂ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗಬೇಕು. ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧಾನ: ಬಲಮುಖೀ (right ward) ಹಾಗೂ ಎಡಮುಖೀ (left ward). ಬಲಮುಖೀ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿಕೆ, ಅರ್ಥಾತ್ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು 'V' ತೆರಪಿನಲ್ಲಿ ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ಒಯ್ಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕಡ್ಡಿಯು ಜ್ವಾಲೆಯ ಹಿಂದೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಎಡಮುಖ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಜ್ವಾಲೆಯನ್ನು 'V' ತೆರಪಿನಲ್ಲಿ ಬಲದಿಂದ ಎಡಕ್ಕೆ ಒಯ್ಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ವೆಲ್ಡಣೆ ಕಡ್ಡಿಯು ಜ್ವಾಲೆಯ ಮುಂದೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ಷಿತಿಜೀಯ ಸಮತಲ (horizontal plane)ಕ್ಕೂ ಕಡ್ಡಿ ಹಾಗೂ ಸೂಸು ನಳಿಕೆಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಕೋನಗಳೂ ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 7). ಲೋಹದ ತುಂಡುಗಳ ದಪ್ಪವು $\frac{3}{16}$″ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಬಲಮುಖೀ ವಿಧಾನವೂ $\frac{3}{16}$″ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಿದ್ದರೆ ಎಡಮುಖೀ ವಿಧಾನವೂ ಉತ್ತಮವಾದುದಾಗಿವೆ.



ಚಿತ್ರ 7. ಅನಿಲ ವೆಲ್ಡಣೆಯ ಕ್ರಮ

1. ವೆಲ್ಡಣೆ ಕಡ್ಡಿ 2. ಸೂಸುನಳಿಕೆ

ಆಕ್ಸಿ ಅಸಿಟಲೀನ್ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆ ಕ್ರಮಗಳು

ಉಕ್ಕು, ಮೆದು ಉಕ್ಕು (mild steel)ಗಳನ್ನು ಹಿಂದೆ ವಿವರಿಸಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲೇ ವೆಲ್ಡಿಸಬಹುದು.

ಎರಕದ ಕಬ್ಬಿಣ (cast iron)ದ ವೆಲ್ಡಣೆ: ಇದನ್ನು ವೆಲ್ಡಿಸುವಾಗ ಬಹಳ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದಿರಬೇಕು. ವೆಲ್ಡಿಸುವ ಮೊದಲು ವಸ್ತುವನ್ನು ಕಾಯಿಸಬೇಕು. ಅನಂತರ ಕಬ್ಬಿಣವು ಬಿರುಕು ಬಿಡುವುದು (cracking) ಇದರಿಂದ ತಪ್ಪುತ್ತದೆ ಹಾಗೂ ನಿಧಾನವಾಗಿ ತಾಪ ಇಳಿಯುತ್ತದಾದ್ದರಿಂದ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಪೂರ್ವತಾಪನ (preheating) ವನ್ನು ಊದು ನಳಿಕೆಯಿಂದಲೇ ಮಾಡಬಹುದು ಅಥವಾ ವಸ್ತುವಿನ ಪರಿಮಾಣವನ್ನನುಸರಿಸಿ ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಬಹುದು. ವೆಲ್ಡಣೆಗೆ ತಟಸ್ಥ ಜ್ವಾಲೆಯು ಪ್ರಶಸ್ತವಾದುದು. ಆಮ್ಲಜನಕ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಾದರೂ ಕಬ್ಬಿಣ ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಗೊಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಜ್ವಾಲೆಯಲ್ಲಿನ ಕೇಂದ್ರಶಂಕು ಲೋಹದಿಂದ $\frac{1}{8}''$ ಅಥವಾ $\frac{3}{16}''$ ದೂರದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಗಡಸು ಸ್ಥಳ (hard spots) ಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಫೆರೊ-ಸಿಲಿಕಾನ್ (ferro-silicon) ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ವೆಲ್ಡಣೆ ಕಡ್ಡಿಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು (coating) ಕ್ಷಾರೀಯ ಬೋರೇಟುಗಳಿಂದ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ವೆಲ್ಡಣೆಯ ನಂತರ ತಾಪ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಇಳಿಯಲು ಬಿಡಬೇಕು.

ತಾಮ್ರದ ವೆಲ್ಡಣೆ: ತಾಮ್ರವು ಬಹಳ ಒಳ್ಳೆಯ ಉಷ್ಣವಾಹಕ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ವೆಲ್ಡಿಸುವಾಗಿನ ಉಷ್ಣವೆಲ್ಲಾ ಬೇಗ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿಗೆ ಹರಡಿ ಹೋಗಿ ವೆಲ್ಡಿಸಿದ ಭಾಗವು ಬೇಗ ಆರಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ತಾಮ್ರವನ್ನು ಪೂರ್ವ ತಾಪನಕ್ಕೊಳಪಡಿಸಿಬೇಕು. ತಾಮ್ರವನ್ನು ವೆಲ್ಡಿಸಬೇಕಾದಾಗ, ಅಷ್ಟೇ ಪರಿಮಾಣದ ಉಕ್ಕನ್ನು ವೆಲ್ಡಿಸಲು ಯಾವ ಗಾತ್ರದ ಸೂಸುಬಾಯಿ ಬೇಕೋ ಅದಕ್ಕಿಂತ ದೊಡ್ಡದಾದ ಸೂಸುಬಾಯಿಯನ್ನುಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ತಟಸ್ಥ ಜ್ವಾಲೆ ಪ್ರಶಸ್ತವಾದುದು. ಆಕ್ಸಿಜನ್ ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚಾದಲ್ಲಿ ತಾಮ್ರದ ಆಕ್ಸೈಡುಂಟಾಗಿ ಲೋಹವು ಭಿದುರವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಸಿಟಲೀನ್ ಅನಿಲ ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚಾದಲ್ಲಿ ಹಬೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಲೋಹದಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ವೆಲ್ಡಣೆ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನುಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸ್ರಾವಕ ವಸ್ತು(flux)ವೂ ಬೇಕಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಬೊರ್ಯಾಕ್ಸ್ ಲೇಪಿತ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದುಂಟು.

ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ವೆಲ್ಡಣೆ: ಜ್ವಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಅಸಿಟಲೀನ್ ಅನಿಲ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬೇಕು. ವೆಲ್ಡಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ತುಂಡುಗಳ ದಪ್ಪಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಸವಿರುವ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಅಥವಾ 5% ಸಿಲಿಕಾ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನಾಗಲೀ ವೆಲ್ಡಣೆ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ವೆಲ್ಡಣೆಯಾದ

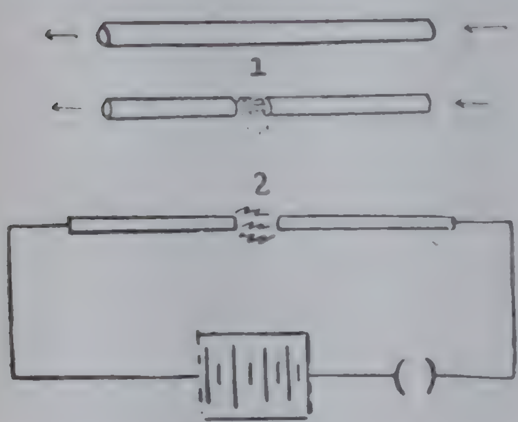
ನಂತರ ಬಿಸಿ ಅಥವಾ ಬೆಚ್ಚನೆಯ ನೀರಿನಿಂದ ತೊಳೆಯಬೇಕು. ತೊಳೆಯುವಾಗ ಆ ನೀರಿಗೆ 5% ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಬೆರಸಬೇಕು.

ವಿದ್ಯುದ್ವೆಲ್ಡಣೆ (electric welding)

ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧಗಳಿವೆ: 1. ಚಾಪ ವಿಧಾನ (arc method) ಮತ್ತು 2. ರೋಧತೆ ವಿಧಾನ (resistance method). ಈಗ ಚಾಪ ವಿಧಾನದ ವೆಲ್ಡಣೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

1 ವಿದ್ಯುಚ್ಚಾಪ ವೆಲ್ಡಣೆ (electric arc welding) :

ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ನೀರ್ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ರಭಸದಿಂದ ಹರಿಯುತ್ತಿದೆಯೆಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಈಗ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿಲ್ಲಿಯಾದರೂ ಕೊಯ್ದರೆ ತೆರವುಂಟಾಗುತ್ತದಷ್ಟೆ (gap)? ಆದರೂ ನೀರಿನ ರಭಸದ ಕಾರಣ ಅದು ಒಂದು ತುದಿಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಗೆ 'ಹಾರಿ' ಹೋಗಲು ಯತ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ವಾಹಕ (conductor)ದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಹರಿಯುತ್ತಿರುವಾಗ ವಾಹಕವನ್ನು ತುಂಡಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ತೆರವುಂಟು ಮಾಡಿದರೆ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಒಂದು ತುದಿಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಗೆ ಹಾರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಚಾಪ (arc) ಎಂದು ಹೆಸರು (ಚಿತ್ರ 8). ಹೀಗೆ



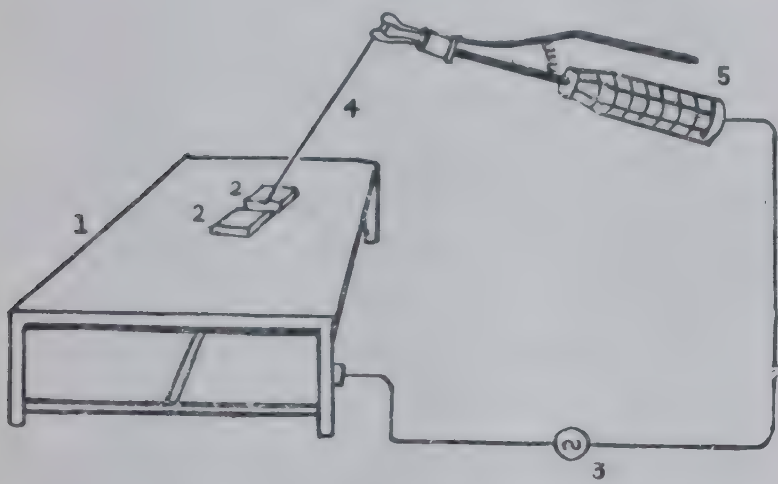
ಚಿತ್ರ 8. ತೆರಪನ್ನು ಹಾರಿ ಮುಂದುವರಿಯುವುದರಲ್ಲಿ ನೀರು ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ತುಗಳಿಗಿರುವ ಸಾಮ್ಯ

ಚಾಪವುಂಟಾಗಬೇಕಾದರೆ ವಾಹಕಗಳಿಗೆ ನಡುವಿನ ಅಂತರ $\frac{1}{4}''$ ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿರಬಾರದು. ಈ ಚಾಪದಿಂದ ತೀಕ್ಷ್ಣ ಉಷ್ಣ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಲೋಹವು ಕರಗಿ ಎರಡು ತುಂಡುಗಳೂ ಬೆಸೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಚಾಪ ವೆಲ್ಡಿಂಗ್.

ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಬೇಕಾಗುವ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಕ ಅಥವಾ ಪರಿವರ್ತಕ (transformer) ದಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ತಾದರೆ (A.C)

20 ರಿಂದ 600 ಆಂಪಿಯರುಗಳೂ ನೇರ ವಿದ್ಯುತ್ತಾದರೆ (D·C) 50ರಿಂದ 55ಆಂಪೇರುಗಳೂ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ವೋಲ್ಟತೆಯಾದರೋ ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ತಾದರೆ 80 ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳೂ ನೇರ ವಿದ್ಯುತ್ತಾದರೆ 90 ವೋಲ್ಟ್‌ಗಳೂ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

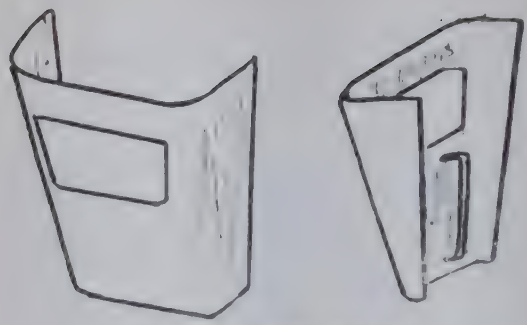
ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ವೆಲ್ಡಣೆ ಅಂಗಡಿಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದ್ವೆಲ್ಡಣೆಗಾಗಿ ಮಾಡಿರುವ ಸಿದ್ಧತೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರ 9ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಉಕ್ಕು ಮುಂತಾದ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ



ಚಿತ್ರ 9. ಚಾಪವೆಲ್ಡಣೆಯ ಸಲಕರಣೆಗಳು

1. ಲೋಹದ ಮೇಜು 2. ವೆಲ್ಡಿಸಲಿರುವ ತುಂಡುಗಳು 3. ವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದಕ ಅಥವ ಪರಿವರ್ತಕ 4. ವೆಲ್ಡಣೆ ಕಡ್ಡಿ 5. ಹಿಡಿಕೆ

ಲೋಹದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ವೆಲ್ಡಿಸಬೇಕಾದ ಲೋಹದ ತುಂಡುಗಳಿವೆ. ಉತ್ಪಾದಕ (generator) ಅಥವಾ ಪರಿವರ್ತಕ (transformer) ದಿಂದ ಹೊರಟ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ತಂತಿಯು ಹಿಡಿಕೆ (holder)ಗೆ ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಇದರ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ವೆಲ್ಡಣೆ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವಂತಹ ರಚನೆಯಿದೆ. ಲೋಹವನ್ನು ವೆಲ್ಡಿಸುವಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹವು ಆ ಲೋಹದ ಮೇಲೆ ಹಾರಿ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಆ ಮೂಲಕ ಮೇಜಿನಿಂದ ಹರಿದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಮೇಜನ್ನು ಉತ್ಪಾದಕದ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಗೆ ಸೇರಿಸಿರುವುದರಿಂದ ಮಂಡಲ (circuit) ಪೂರ್ಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಹಿಡಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದಪಾರಕ (insulator) ದಿಂದ ಸುತ್ತಿರುವ ಹಿಡಿ (handle) ಇದೆ. ಇದನ್ನು ಕೈಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಮತ್ತೊಂದು ಪಾದವನ್ನು ಅಮುಕಿ ಹಿಡಿಯುವುದರಿಂದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ವೆಲ್ಡಿಂಗ್ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಈ ಹಿಡಿಕೆಯು ಕಟಿಂಗ್ ಪ್ಲೆಯರ್ ಅಥವಾ ಇಕ್ಕುಳದಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಅಮುಕಿ

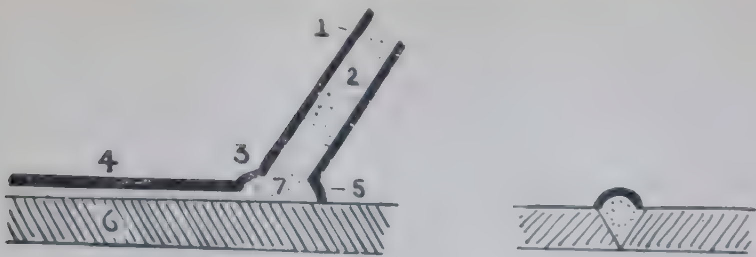


ಚಿತ್ರ 10. ರಕ್ಷಣಾ ಗಾಜು

ಹಿಡಿದರೆ ಆ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಲವಾಗಿ ಹಿಡಿಯಬಹುದು. ವೆಲ್ಡಿಸುವಾಗ ರಕ್ಷಣಾ ಗಾಜು (protective glass) ಗಳನ್ನು (ಚಿತ್ರ 10) ಧರಿಸಿರಬೇಕು. ಚಾಪವನ್ನು ಬರಿಗಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡಿದರೆ ಅಪಾಯವುಂಟು. ಅದರಲ್ಲಿರುವ ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳಿಂದ (ultraviolet rays) ಕಣ್ಣಿಗೆ ಅಪಾಯ.

ವೆಲ್ಡಣೆ ಕಡ್ಡಿ (ಇದು ವೆಲ್ಡಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಲೋಹದಿಂದಲೇ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ) ಹಾಗೂ ವೆಲ್ಡಿಸಬೇಕಾದ ಲೋಹದ ತುಂಡುಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಪರ್ಕವೇರ್ಪಡಿಸಿ ತುಂಡುಗಳ ನಡುವಿನ 'V' ತೆರಪಿನ ಮೇಲೆ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಕುಟ್ಟಿ ತತ್‌ಕ್ಷಣ ಹಿಂತೆಗೆದು $\frac{1}{4}$" ಅಂತರದಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿರಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಚಾಪವುಂಟು ಮಾಡಿದಾಗ ಲೋಹ ಹಾಗೂ ಕಡ್ಡಿಗಳು ಕರಗಿ 'V' ತೆರಪು ತುಂಬಿ ತುಂಡುಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಕೂಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಲೋಹದ ಒಂದು ತುದಿಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ತುದಿಯವರೆಗೂ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಓಡಿಸಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಕಡ್ಡಿಯು ಕರಗಿ ಸುರಿದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಲೋಹ ಹಾಗೂ ಕಡ್ಡಿಗಳ ನಡುವೆ ಅಂತರ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವಂತೆ ಹಿಡಿಕೆಯನ್ನು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ತರುತ್ತಿರಲೂ ಬೇಕು, ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಓಡಿಸುತ್ತಿರಲೂಬೇಕು. ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಲೋಹದ ಮೇಲೆ ಓಡಿಸಿದಂತೆಲ್ಲ ಆ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಲೋಹದ ನಿಕ್ಷೇಪ (deposit) ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಎರಡು ತುಂಡುಗಳನ್ನೂ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿದಿಡುತ್ತದೆ.

ವೆಲ್ಡಣೆ ಕಡ್ಡಿಗಳು (welding rods) : ಕೂಡಿಸಬೇಕಾದ ಲೋಹದಿಂದಲೇ ವೆಲ್ಡಣೆ ಕಡ್ಡಿಯೂ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅದರ ಉದ್ದ 8 ಅಂಗುಲಗಳಿಂದ 18 ಅಂಗುಲ; ವ್ಯಾಸ $\frac{1}{8}$"ರಿಂದ $\frac{3}{8}$" ಇರುತ್ತದೆ. ಅತ್ಯಂತ ತೀಕ್ಷ್ಣ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಲೋಹವು ಕರಗುವುದರಿಂದ ಅದು ಬೇಗನೆ ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಹಾಗೂ ನೈಟ್ರೊಜನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಅದರಿಂದ ಲೋಹದ ಆಕ್ಸೈಡೂ ನೈಟ್ರೈಡೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಲೋಹವು ತನ್ನ ಗುಣಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಛಿದುರವಾಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಬೇಗ ತುಕ್ಕುಹಿಡಿದು ಸವೆಯುತ್ತದೆ. ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಕರಗಿದ ಲೋಹವನ್ನು ಸುತ್ತಲಿನ ವಾಯುವಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಮುಚ್ಚಿಬಿಡಲು ಅನಿಲ ರಕ್ಷಣಾಕವಚ (gas protection shield)ವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ವೆಲ್ಡಣೆ ಕಡ್ಡಿಗಳಿಗೆ ವಿಶೇಷ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ಹೊದಿಕೆ (coatings) ಹೊದಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 11).



ಚಿತ್ರ 11. ಚಾಪವೆಲ್ಡಣೆ

1. ಹೊದಿಕೆ 2. ವೆಲ್ಡಣೆ ಕಡ್ಡಿ 3. ಕರಗಿದ ಸ್ರಾವಕ ವಸ್ತು 4. ಕಿಟ್ಟ
5. ಅನಿಲ ರಕ್ಷಣೆ 6. ಲೋಹ 7. ಚಾಪ

ತೀಕ್ಷ್ಣ ಉಷ್ಣತೆಯಿಂದ ಲೋಹ ಹಾಗೂ ಕಡ್ಡಿ ಕರಗಿದಾಗ ಈ ಹೊದಿಕೆಯೂ ಕರಗಿ ತಟಸ್ಥ ಅನಿಲ (neutral gas)ಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ ಲೋಹವನ್ನು ಹೊರಗಿನ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಭರಿತ ಗಾಳಿಯಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿಡುತ್ತವೆ. ಈ ಹೊದಿಕೆಯು ಸ್ರಾವಕ ಪದಾರ್ಥವಾಗಿದ್ದು, ವೆಲ್ಡಣೆ ಗುಪ್ಪೆಯ ಮೇಲೆ ಕೂರುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಇದನ್ನು ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಹೊಡೆದು ಕೀಳಬೇಕು.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವೆಲ್ಡಣೆ ಕಡ್ಡಿಗಳ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಶೇ. 50 ರುಟೈಲ್ (ನೈಸರ್ಗಿಕ ಟೈಟಾನಿಯಂ ಆಕ್ಸೈಡ್) ; ಸಿಲಿಕೇಟುಗಳು, ಫೆರೂಮ್ಯಾಂಗನೀಸ್, ಕಲ್ನಾರು, ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್ ಹಾಗೂ ಜೇರಿಯಂ ಅಥವಾ ಮ್ಯಾಗ್ನೀಷಿಯಂ ಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ದ್ರವರೂಪ ಅಥವಾ ಅರ್ಧ ದ್ರವರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಈ ಸಂಮಿಶ್ರಣದೊಳಗೆ ವೆಲ್ಡಿಂಗ್ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಅದ್ದಿ ತೆಗೆಯುತ್ತಾರೆ. ಸಂಮಿಶ್ರಣ ಕಡ್ಡಿಗೆ ಮೆತ್ತಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಅದನ್ನು ಒಣಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ತಾಮ್ರ, ಕಂಚು, ಹಿತ್ತಾಳೆಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ವೆಲ್ಡಣೆ ಕಡ್ಡಿಯ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಫ್ಲೋರೈಡ್ (ಕ್ರಯೋಲೈಟ್ ಅಥವಾ ಫ್ಲೊರ್‌ಸ್ಪಾರ್) ಹಾಗೂ ಬೋರೇಟ್‌ಗಳಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ವೆಲ್ಡಣೆಯನ್ನು ನೇರ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಆಕರದಿಂದ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ ; ಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಧನಧ್ರುವ (positive pole)ಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ವೆಲ್ಡಣೆ ಕಡ್ಡಿಗಳ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಹಾಗೂ ಫ್ಲೋರೈಡ್‌ಗಳ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸೋಡಿಯಂ ಅಥವಾ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೈಡ್ ಮಿಶ್ರಿತ ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್‌ಗಳ ಹಿಟ್ಟಿನ ಹೊದಿಕೆಯುಳ್ಳ ಕಡ್ಡಿಗಳು ಉಕ್ಕನ್ನು (steel) ವೆಲ್ಡಿಸುವಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾದವು. ಮೆದು ಉಕ್ಕು (mild steel), ಮಿಶ್ರ ಉಕ್ಕು (alloy steel) ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಬನ್ ಉಕ್ಕು (carbon steel)ಗಳನ್ನು ಇದರಿಂದ ವೆಲ್ಡಿಸಬಹುದು.

ಚಾಪ ವಿಧಾನದಿಂದ ವೆಲ್ಡಿಸುವಾಗ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆ ಕ್ರಮಗಳು

ಎರಕದ ಕಬ್ಬಿಣದ ವೆಲ್ಡಣೆ: ಚಾಪ ವೆಲ್ಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ಪೂರ್ವತಾಪನ (preheating) ಬೇಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಶ್ರಮ ಹಾಗೂ ವೇಳೆ ಉಳಿತಾಯ ವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಿಶ್ರಾಂಶವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಮೆದು ಉಕ್ಕು ಅಥವಾ ನಿಕ್ಕಲ್, ರಂಜಕ ಕಂಚು (phosphor bronze) ಮೊದಲಾದವನ್ನು ವೆಲ್ಡಣೆ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಉಕ್ಕಿನ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಲೋಹವು ಬೇಗ ತಂಪಾಗುತ್ತದೆಯಾದ್ದರಿಂದ ವೆಲ್ಡಿಸಿದ ಜಾಗದ ಸುತ್ತಲೂ ಗಡಸು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಅದು ಭಿದುರವಾಗುವುದರಿಂದ ಯಂತ್ರಕ್ರಿಯೆ(machining)ಗೊಳಪಡಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ನಿಕ್ಕಲ್, ತಾಮ್ರ, ರಂಜಕ ಕಂಚು ಇತ್ಯಾದಿ ಕಬ್ಬಿಣೇತರ (non-ferrous) ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ತಾಪ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ, ಆಪ್ಪಾಗಿ ಭಿದುರುವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದು ಯಂತ್ರಕ್ರಿಯಾರ್ಹ(machinable) ವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಎರಕವು ಬಹಳ ಸಂಕೀರ್ಣ(complicated)ವಾಗಿದ್ದರೆ ಪೂರ್ವತಾಪನ ಕ್ಕೊಳಪಡಿಸುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು.

ತಾಮ್ರ ಮತ್ತು ಕಂಚು ವೆಲ್ಡಿಂಗ್ : ತಾಮ್ರವನ್ನು ಕಂಚಿನ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿಯೂ ವೆಲ್ಡಿಸಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ವೆಲ್ಡಣೆ ಆದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಲೋಹದ ಗುಣವು ಮೂಲ ತಾಮ್ರಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಬೇರೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ತಾಮ್ರದ ಮೂಲಗುಣ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಬದಲಾಗದಿರಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ನಿರುತ್ಕರ್ಷಿತ (deoxidised) ಹಾಗೂ ಹೊದಿಕೆಯುಳ್ಳ ತಾಮ್ರದ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಆದರೆ ಈ ರೀತಿ ಮಾಡಿದ ವೆಲ್ಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಸರಂಧ್ರತೆ (porosity) ತುಂಬಾ ಇರುತ್ತದೆ.

ತಾಮ್ರವನ್ನು ವೆಲ್ಡಿಸುವಲ್ಲಿ, ವೆಲ್ಡಿಸಿದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೂಲ ತಾಮ್ರದ ಗುಣವೇ ಇರಬೇಕಾದುದು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕವಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ತಾಮ್ರದ ಮಿಶ್ರಲೋಹ (alloy) ಅಥವಾ ಕಂಚನ್ನು (bronze) ಉಪಯೋಗಿಸಿ ವೆಲ್ಡಿಸಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಂಚು ವೆಲ್ಡಣೆ (bronze welding) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಗಾಲ್ವನೀಕೃತ ಹಾಳೆ (galvanised sheets) ಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ವೆಲ್ಡಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ವೆಲ್ಡಣೆ: ಚಾಪದ ತಾಪವು ಲೋಹವನ್ನೇ ಕರಗಿಸಿ ಬಿಡುತ್ತದಾದ್ದರಿಂದ ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಲೋಹವನ್ನು ವೆಲ್ಡಿಸಲು ಬಹಳ ಅನುಭವ ಬೇಕು. ವೆಲ್ಡಿಸಿದ ನಂತರ ಅದನ್ನು ನೈಟ್ರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮಿಶ್ರಿತ ಬೆಚ್ಚಗಿನ ಅಥವಾ ಬಿಸಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೊಳೆಯಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ವೆಲ್ಡಣೆ ಕಡ್ಡಿಯ ಹೊದಿಕೆಯ ಸ್ರಾವಕ (flux) ಹಾಗೆಯೇ ನಿಂತುಬಿಡುತ್ತದೆ.

ಆರ್ಗಾನ್ ಚಾಪ ವೆಲ್ಡಣೆ : (argon arc welding) : ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ, ಮ್ಯಾಗ್ನಿಸಿಯಂ ಮುಂತಾದ ಲೋಹಗಳನ್ನು ವೆಲ್ಡಿಸಲು ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿದ ವಿಧಾನ

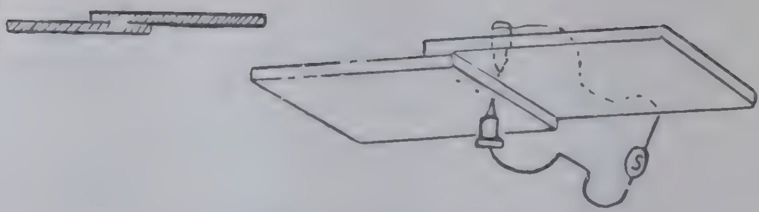
ಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬಹುದಾದರೂ ಅವು ಸಮರ್ಪಕವಾದವುಗಳಲ್ಲ. ಈ ಲೋಹಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳಿಂದಾಗಿ ಅವು ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪದಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸೈಡುಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ವೆಲ್ಡಣೆ ಕಡ್ಡಿಗಳಿಗೆ ಸ್ರಾವಕ ವಸ್ತುವಿನ ಹೊದಿಕೆ ಕೊಡಲಾಗುವುದಷ್ಟೆ? ಈ ಹೊದಿಕೆಗಳು ಬೇಗ ಸವೆಯುವುದಾದ್ದರಿಂದ ಲಾಭಕರವಲ್ಲ. ಲೋಹವು ಬೇಗ ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಈಗೀಗ ಅನಿಲಗಳ ರಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ವೆಲ್ಡಿಸುವ ಪದ್ಧತಿ ಉತ್ಕೃಷ್ಟವೆಂಬುದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಆರ್ಗಾನ್ ವಿಧಾನವು ಸ್ರಾವಕ ವಸ್ತುವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸದೇ ವೆಲ್ಡ್ ಮಾಡಬಹುದಾದ ವಿಧಾನ.

ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ, ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ಕಡ್ಡಿ ಹಾಗೂ ವೆಲ್ಡಿಸಬೇಕಾದ ತುಂಡುಗಳ ನಡುವೆ ಚಾಪವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಶಾಖವನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ವೆಲ್ಡಣೆ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಕಡ್ಡಿ, ಚಾಪ ಹಾಗೂ ವೆಲ್ಡಣೆ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಆರ್ಗಾನ್ ಅನಿಲದ ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಆರ್ಗಾನ್ ಅನಿಲವು ತಟಸ್ಥ ಅನಿಲ. ಅದು ಲೋಹಕ್ಕೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ರಕ್ಷಣೆ ಕೊಡುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಕಡ್ಡಿಗೆ ಯಾವ ಸ್ರಾವಕದ ಹೊದಿಕೆಯೂ ಬೇಕಿಲ್ಲ. ಈ ವಿಧಾನಕ್ಕಾಗಿಯೇ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿರುವ ಸಲಕರಣೆಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ.

2. ರೋಧತೆ ವೆಲ್ಡಿಂಗ್ (resistance welding)

ಚುಕ್ಕೆ ವೆಲ್ಡಿಂಗ್ (spot welding): ಲೋಹದ ಫಲಕ, ಹಾಳೆ ಮುಂತಾದ ಅಗಲವಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ಈ ವಿಧಾನ ಪ್ರಶಸ್ತವಾದುದು. ಸೇರಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಫಲಕಗಳನ್ನು ಎರಡು ವಿದ್ಯುದ್ದ್ವಾರಗಳ ನಡುವೆ ಇಟ್ಟು ಅದುಮಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ವಿಚ್ಚನ್ನು ಅದುಮಿ ಕ್ರಮೇಣ ವಿದ್ಯುದ್ದ್ವಾರಗಳನ್ನು ಹತ್ತಿರಕ್ಕೆ ತಂದಾಗ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಫಲಕದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಮತ್ತೊಂದು ದ್ವಾರಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕಡಮೆ ವೋಲ್ಟತೆಯ, ಹೆಚ್ಚು ಆಂಪೇರಿನ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿನ ದ್ವಾರದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಕೆಳಗಿನ ದ್ವಾರಕ್ಕೆ ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗ ಅದು ಫಲಕದ ಇತರೆಡೆಗೆ ಹರಡುವುದಿಲ್ಲ. ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಿನ ತಾಪ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕೂಡುಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುತ್ತಿಗೆ ರೋಧತೆ ಕಡಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಚುಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಬೊಕ್ಕೆಯಂತಹ ಕರೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಕಟಿಮೊಳೆಗಳಿಂದ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಂತಿರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 12).

ಸೇರುವೆ ಅಥವಾ ಹೊಲಿಗೆ ವೆಲ್ಡಿಂಗ್ (seam welding) : ಹಿಂದಿನ ರೀತಿಯಂತೆಯೇ ಲೋಹದ ಎರಡು ಫಲಕಗಳನ್ನು ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಒತ್ತಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದ್ವಾಹಕ ದ್ವಾರಗಳು ಹಿಂದಿನಂತೆ ಪೆನ್ಸಿಲ್ಲಿನಂತಿರದೆ, ಎರಡು ಚಕ್ರಗಳಂತಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಎರಡು ಚಕ್ರಗಳೂ ತಿರುಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಮಧ್ಯೆ



ಚಿತ್ರ 12. ಚುಕ್ಕೆ ವೆಲ್ಡಣೆ

ಫಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಹಿಂದಿನಂತೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿಗೆ ಚುಕ್ಕಿಗಳಿರದೆ, ನಿರಂತರ ವೆಲ್ಡಿಂಗ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಆ ಕೊನೆಯಿಂದ ಈ ಕೊನೆಯುವರೆವಿಗೂ ಚಕ್ರ ಓಡಾಡುವಂತಾಗುವುದರಿಂದ ಇದು ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಹೊಲಿಗೆಯಂತೆ ಬರುತ್ತದೆ (ಚಿತ್ರ 13).



ಚಿತ್ರ 13. ಸೇರುವೆ ಅಥವಾ ಹೊಲಿಗೆ ವೆಲ್ಡಣೆ

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳೂ ಉತ್ಪಾದನಾ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಲಾಭದಾಯಕವಾಗಿವೆ. ವಿಮಾನದ ಭಾಗಗಳು, ಕಾರಿನ ಭಾಗಗಳು ಹಾಗು ರೈಲ್ವೆ ಡಬ್ಬಿಯ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಚುಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಸೇರುವೆ ವೆಲ್ಡಿಂಗಿನಿಂದ ಸೇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕುದಿ ಕಡಾಯಿ (boiler) ಗಳನ್ನೂ ಹೀಗೆ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಇತ್ತೀಚೆಗಂತೂ ಕಟಿಮೊಳೆಗಳಿಂದ ಲೋಹಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸುವ ವಿಧಾನ ಅಷ್ಟಾಗಿ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗುಳಿದಿಲ್ಲ. ಪೆರಂಬೂರಿನಿಂದ ತಯಾರಾಗಿ ಬಂದ ಹಳೆಯ ರೈಲು ಡಬ್ಬಿಗೂ, ಇಂದು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಭಾರತ್ ಅರ್ತ್ ಮೂವರ್ಸ್ ಸಂಸ್ಥೆಯಿಂದ ತಯಾರಾಗಿ ಬಂದ ಗಾಡಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿರಿ. ಹಳೆಯ ಗಾಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಟಿಮೊಳೆಗಳನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಆದರೆ ಭಾರತ್ ಅರ್ತ್ ಮೂವರ್ಸ್ ಕಾರ್ಖಾನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಟಿಮೊಳೆಯನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸದೆ ಕೇವಲ ವೆಲ್ಡಣೆಯಿಂದಲೇ ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ಗಾಡಿ (coach) ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಕಾರ್ಖಾನೆ ಕೇವಲ ಬ್ರಾಡ್‌ಗೇಜ್ ಕೋಚ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಎ. ಡಿ. ದೇಶಪಾಂಡೆ

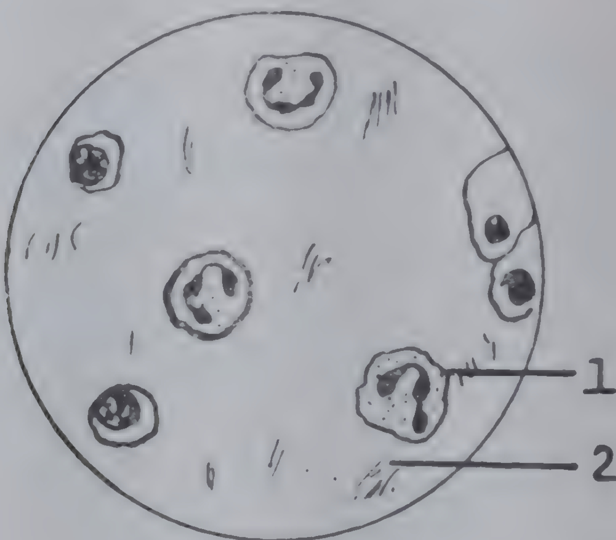
ಫುಪ್ಫುಸ ಕ್ಷಯರೋಗ

"ಟಿ.ಬಿ." ಎಂಬುದು ಈಗ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೂ ಗೊತ್ತಿರುವ ಶಬ್ದ. ಆದರೆ ಈ ರೋಗದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದವರು ವಿರಳ. ಟಿ. ಬಿ. ಮತ್ತೇನೂ ಅಲ್ಲ, ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲಿ ಕ್ಷಯ ರೋಗಕ್ಕಿರುವ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಹೆಸರು ಅದು. ಕ್ಷಯ ರೋಗ ಪ್ರಾಚೀನ ರೋಗಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಇಜಿಪ್ತದಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ಮಮ್ಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಎಲುಬುಗಳು ಈ ರೋಗದ ಜೀವಾಣುವಿನಿಂದ ಕ್ಷೀಣಿಸಿರುವುದೇ ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿ. **ಜಾಗತಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ಸಂಸ್ಥೆ** (W.H.O) ವರದಿಯು ಕ್ಷಯರೋಗವು ಅತಿ ಮಹತ್ವದ ಸಾಂಸರ್ಗಿಕ ರೋಗಗಳಲ್ಲೊಂದಾಗಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದವರೆಗೂ ಈ ಭಯಂಕರ ರೋಗ ಮಾನವನ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನೇ ಪ್ರಶ್ನಿಸಿತ್ತು. ಆದರೆ ಇತ್ತೀಚೆಗಿನ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಕ್ಷಯರೋಗವು ಬಹುಶಃ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮಾನವನ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿ ಬಂದಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಅಮೆರಿಕೆಯಲ್ಲಿ 1900ನೆಯ ಇಸ್ವಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ಷಯರೋಗದಿಂದ ಸತ್ತವರ ಸಂಖ್ಯೆ ಪ್ರತಿ ಲಕ್ಷ ಜನಕ್ಕೆ 200 ಇದ್ದುದು 1963ರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಲಕ್ಷ ಜನಕ್ಕೆ 4 ಆಯಿತು. ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಕ್ಷಯರೋಗವನ್ನೀಗ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಗುಣಪಡಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಕ್ಷಯರೋಗವು ದೇಹದಲ್ಲಿನ ಯಾವುದೇ ಅಂಗಕ್ಕೆ ತಗಲಬಹುದು. ಫುಪ್ಫುಸ, ಎಲುಬುಗಳು, ಸಂದುಗಳು, ಪಚನಾಂಗಗಳು, ಮೂತ್ರಪಿಂಡ, ಮೂತ್ರಕೋಶ, ಮೂತ್ರ ನಾಳ, ಧ್ವನಿಪೆಟ್ಟಿಗೆ, ಚರ್ಮ ಮೊದಲಾದ ಅಂಗಾಂಗಗಳು ಈ ರೋಗಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೂ ಸೇಕಡ ತೊಂಬತ್ತು ರೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಫುಪ್ಫುಸವನ್ನು ಬಾಧಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಿಲ್ಲದೆ ಇಲ್ಲ. ದೇಹದ ಹೊರಗಿನ ವಾತಾವರಣದೊಂದಿಗೆ ಫುಪ್ಫುಸಕ್ಕೆ ನೇರವಾದ ಸಂಪರ್ಕವಿದೆ. ಹವೆಯು ಮೂಗು ಗಂಟಲು, ಧ್ವನಿಯ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ ಶ್ವಾಸ ನಾಳಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಫುಪ್ಫುಸಗಳನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಕ್ಷಯ ರೋಗದ ಜೀವಾಣು ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ದೇಹವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದರೂ ದುಗ್ಧರಸ ಹಾಗೂ ರಕ್ತವನ್ನು ಸೇರಿ ಕೊನೆಗೆ ಫುಪ್ಫುಸಕ್ಕೆ ಬರಲೇಬೇಕು. ಫುಪ್ಫುಸಗಳು ರಕ್ತವನ್ನು ಶುದ್ಧೀಕರಿಸುವ ಅಂಗಗಳು. ಕ್ಷಯಪೀಡಿತನಾದ ರೋಗಿಯು ಕ್ರಮೇಣ ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತ ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಇದಕ್ಕೆ ಕ್ಷಯರೋಗವೆಂದು ಹೆಸರು.

ರೋಗದ ಕಾರಣವೇನು ?

ಮೈಕೋಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂ ಟ್ಯುಬರ್‌ಕ್ಯುಲೋಸಿಸ್ (Mycobacterium tuberculosis) ಎಂಬ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಯು ಕ್ಷಯರೋಗಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಈ ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಯು ಬರಿಗಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣಿಸದು. ಯಾಕೆಂದರೆ, ಇದರ ಉದ್ದ 1ರಿಂದ 4 ಮೈಕ್ರಾನ್, ಹಾಗೂ ದಪ್ಪ 0.5 ಮೈಕ್ರಾನ್. ಒಂದು ಮೈಕ್ರಾನ್ ಎಂದರೆ ಒಂದು ಮಿಲಿಮೀಟರಿನ ಸಾವಿರದ ಒಂದು ಭಾಗ ಈ ರೋಗಾಣುವನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ನೋಡಬಹುದು.



ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಕ್ಷಯರೋಗಾಣುಗಳು
(×1000ದಷ್ಟು ವರ್ಧಿಸಲಾಗಿದೆ)
1. ಬಿಳಿಯ ಗೋಲಕ 2. ಕ್ಷಯರೋಗಾಣುಗಳು

ಈ ರೋಗಾಣುಗಳಿಗೆ ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ಲೇಪನ ಮಾಡುವುದರಿಂದ (Ziehl Neelsen staining method) ಇವುಗಳನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ನೋಡಲು ಸಾಧ್ಯ. ಕ್ಷಯ ರೋಗಿಯ ಕಫ, ಕೆಲವು ದುಗ್ಧರಸ ಗ್ರಂಥಿಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷಯರೋಗ ಪೀಡಿತ ಅಂಗಗಳಿಂದ ಈ ಜೀವಾಣುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಈ ರೋಗಜೀವಿಯನ್ನು 1882ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿದ ಶ್ರೇಯಸ್ಸು ಜರ್ಮನಿಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಹಾಗು ರೋಗಾಣುಶಾಸ್ತ್ರದ ತಂದೆ ರಾಬರ್ಟ್ ಕಾಖ್‌ನಿಗೆ ಸಲ್ಲಬೇಕು.

ರೋಗ ಪ್ರಸಾರ

ಕ್ಷಯರೋಗಿಯೊಬ್ಬನು ಕೆಮ್ಮಿದಾಗ ಆತನು ಅನೇಕ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಹನಿಗಳನ್ನು ಉಗುಳಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಗೆಡಹುತ್ತಾನೆ. ಉಗುಳಿನ ಈ ತುಂತುರು ಹನಿಗಳು

ಲಕ್ಷಾವಧಿ ರೋಗಾಣುಗಳನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಬಿಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಹನಿಗಳು ಹವೆಯಲ್ಲಿಯ ಧೂಳಿಯ ಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ಕೂಡುತ್ತವೆ. ಧೂಳಿಯ ಕಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಹವೆಯನ್ನು ನಿರೋಗಿಯಾದ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಸೇವಿಸುವುದರಿಂದ ಧೂಳಿಯ ಕಣಗಳೊಂದಿಗೆ ರೋಗಾಣುಗಳು ಆ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಪುಪ್ಪುಸಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಅಲ್ಲಿ ರೋಗವನ್ನು ಹಬ್ಬಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲರಲ್ಲಿಯೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ರೋಗ ನಿರೋಧ ಶಕ್ತಿ. ಈ ರೋಗದ ವಿರುದ್ಧವಾದ ರೋಗ ನಿರೋಧಶಕ್ತಿ ಮೊದಲ ಕೆಲವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಚಿಕ್ಕಮಕ್ಕಳಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕ್ಷಯರೋಗಿಯ ಸಾಮೀಪ್ಯ ಚಿಕ್ಕಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಗಂಡಾಂತರಕಾರಿಯಾದುದು. ಸಿಲಿಕೋಸಿಸ್ ಹಾಗೂ ಮಧುಮೇಹ ಅಥವಾ ಸಿಹಿಮೂತ್ರ ರೋಗದಿಂದ ನರಳುವವರಲ್ಲಿಯೂ ರೋಗನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ ಕಡಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಇವರೂ ಕ್ಷಯರೋಗಕ್ಕೆ ತುತ್ತಾಗುವ ಸಂಭವ ಹೆಚ್ಚು. ಅಮೆರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಿಗ್ರೋಗಳು, ಎಸ್ಕಿಮೋ ಜನರು ಹಾಗೂ ಅಮೆರಿಕೆಯ ಇಂಡಿಯನ್ನರು ಅಲ್ಲಿನ ಬಿಳಿಯರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕ್ಷಯರೋಗದಿಂದ ಬಾಧಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಭಾರತೀಯರಿಗಿಂತ ನೇಪಾಳೀಯರು ಕ್ಷಯರೋಗಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಆಹುತಿಯಾಗುತ್ತಾರೆ.

ರೋಗದ ಲಕ್ಷಣಗಳು

ಯಾವುದೇ ವ್ಯಕ್ತಿ ಕ್ಷಯರೋಗದಿಂದ ನರಳುತ್ತಿರುವನೇ ಹೇಗೆಂಬುದನ್ನು ಹೇಗೆ ತಿಳಿಯಬೇಕೆಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಉದ್ಭವಿಸದಿರದು. ಕ್ಷಯರೋಗವು ತನ್ನದೇ ಆದ ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕ್ಷಯರೋಗಿಯಲ್ಲಿ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳೆಂದರೆ, ಕೆಮ್ಮು, ಕೆಮ್ಮಿನೊಂದಿಗೆ ಕಫ ಬರುವುದು, ರಕ್ತವನ್ನು ಉಗುಳುವದು, ಎದೆಯಲ್ಲಿ ನೋವು, ದಮ್ಮು ಹತ್ತುವುದು, ಸಂಜೆ ಅಥವಾ ರಾತ್ರಿ ಜ್ವರ ಬರುವುದು, ಮೈ ಬೆವರುವುದು, ದೇಹದ ಸ್ನಾಯುಗಳೆಲ್ಲ ಕ್ಷೀಣಿಸುವುದು, ಆಹಾರ ರುಚಿಸದಿರುವುದು, ತೂಕ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು, ಕೆಲವು ಸಲ ಹೊಟ್ಟೆ ಝಾಡಿಸುವುದು ಮೊದಲಾದವುಗಳು. ಇಂಥ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಉದ್ಭವಿಸಿದಲ್ಲಿ ಡಾಕ್ಟರರಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಗಿ ವಿಚಾರಿಸಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಡಾಕ್ಟರರು ರೋಗವನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಬೇಗನೆ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿ ಆಮೂಲಾಗ್ರವಾಗಿ ಅದನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಎದೆಯ ಎಕ್ಸ್-ರೇ (x-ray) ಹಾಗು ರೋಗಾಣುಗಳಿಗಾಗಿ ಕಫದ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಿ ಈ ರೋಗವಿದೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂದು ದೃಢವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು.

ಉಪಚಾರ

ರೋಗಿಯು ನಿಯಮಿತವಾಗಿ ಹಾಗು ಬೇಸರಪಟ್ಟುಕೊಳ್ಳದೆ ಸತತವಾಗಿ ಔಷಧ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಆಧುನಿಕ ಹಾಗು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಔಷಧಗಳಿಂದ ಕ್ಷಯರೋಗವನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸಬಹುದು. ಔಷಧಗಳಲ್ಲದೇ ರೋಗಿಯು ಉತ್ತಮ ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರವನ್ನು

ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು, ಪಿಷ್ಟ, ಸಕ್ಕರೆ, ವಿಟಮಿನ್ನುಗಳು ಮುಂತಾದುವು ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಹಣ್ಣು, ಹಾಲು, ಬೆಣ್ಣೆ ಮೊದಲಾದುವುಗಳನ್ನು ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಶುದ್ಧ ಹವೆಯಲ್ಲಿ ತಿರುಗಾಡಿಕೊಂಡು ಬರಲು ಎಳೆಬಿಸಿಲಿನಲ್ಲಿ ಹೋಗಬೇಕು. ರೋಗದ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಡಮೆಯಾದನಂತರ ದೈನಂದಿನ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚುಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತ ಹೋಗಬಹುದು. ರೋಗದ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಡಮೆ ಆದಾಗ ರೋಗವು ಸಂಪೂರ್ಣ ಮಾಯವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಔಷಧಿಯನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ಒಂದೂವರೆ ಇಲ್ಲವೆ ಎರಡು ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಕ್ಷಯರೋಗಿಯನ್ನು ಆಸ್ಪತ್ರೆ ಇಲ್ಲವೆ ಸೆನೆಟೋರಿಯಮ್‌ಗೆ ಸೇರಿಸಿಯೇ ತೀರಬೇಕೆಂಬ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಇಲ್ಲವೆಂದು ಮದ್ರಾಸಿನ ಕ್ಷಯರೋಗ ಚಿಕಿತ್ಸಾಕೇಂದ್ರದವರು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ರೋಗಿಯ ಸಹಕಾರ ಹಾಗು ಉತ್ತಮ ಸೇವೆಗಳಿಂದ ಆತನ ಮನೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಕ್ಷಯರೋಗಿಯನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸಬಹುದೆಂದು ಈ ಕೇಂದ್ರದವರು ನಡೆಸಿರುವ ಹತ್ತುವರ್ಷಗಳ ಅಭ್ಯಾಸದಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ರೋಗಿಯ ಮನೆಯಲ್ಲಿನ ಇತರರು ರೋಗಿಯ ಸಂಗದಲ್ಲಿರುವುದು ಕೂಡ ಗಂಡಾಂತರಕಾರಿಯಲ್ಲವೆಂದು ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ರೋಗಿಯ ಹಾಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಇತರರಾರೂ ಮಲಗಬಾರದು.

ಕ್ಷಯರೋಗವನ್ನು ಹೊಡೆದುಹಾಕುವ ಪರಿಣಾಮಕಾರೀ ಔಷಧಿಗಳು ಕೇವಲ ಮೂರು ಮಾತ್ರ. ಅವುಗಳೆಂದರೆ ಐಸೋನಿಯಜಿಡ್, ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಮೈಸಿನ್ ಹಾಗೂ ಪ್ಯಾರಾಅಮೈನೋ ಸ್ಯಾಲಿಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ (PAS). ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಮೂರು ಮುಖ್ಯ ಔಷಧಿಗಳಲ್ಲದೆ ಥಯಸಿಟಜೋನ್, ಕೆನಾಮೈಸಿನ್. ವೈಯೋಮೈಸಿನ್, ಕ್ಯಾಪ್ರಿಯೋಮೈಸಿನ್, ಇಥಾಂಬುಟಾಲ್ ಹಾಗು ರೈಫಾಮೈಸಿನ್‌ಗಳೂ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಮೊದಲು ಹೇಳಿದ ಮೂರು ಮಹತ್ವದ ಔಷಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಒಂದೇ ಒಂದು ಔಷಧಿಯನ್ನು ಸತತವಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಕ್ಷಯ ರೋಗಾಣುವು ಆ ಔಷಧಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿಭಟಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ (drug resistance). ಇದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವುದಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಎರಡು ಔಷಧಿಗಳನ್ನು ಏಕಕಾಲಕ್ಕೆ ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಐಸೋನಿಯಜಿಡ್ ಹಾಗು ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಮೈಸಿನ್ ಕೂಡಿಸಿ ಕೊಡುವುದು ಹೆಚ್ಚು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಐಸೋನಿಯಜಿಡ್ ಹಾಗು ಪ್ಯಾರಾಅಮೈನೋ ಸ್ಯಾಲಿಸಿಲಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಕೂಡಿಸಿ ·ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಎರಡು ಔಷಧಿಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿ ಕೊಡುವುದರಿಂದ ಜೀವಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಭಟನಾ ಶಕ್ತಿ ಬೆಳೆಯುವುದನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಬಹುವುದಲ್ಲದೆ ಎರಡೂ ಔಷಧಿಗಳ ಸಂಯುಕ್ತ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ ಹೆಚ್ಚು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬ್ರಿಟನ್ನಿನಲ್ಲಿ ಈಗ ಕ್ಷಯ ರೋಗಾಣುವು ಸೇಕಡಾ 5 ರೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಔಷಧಿಗೂ, ಸೇಕಡಾ 0·4 ರೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಔಷಧಿಗಳಿಗೂ ಹಾಗು ಸೇಕಡಾ 0·1 ರೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಮೂರೂ ಔಷಧಿಗಳಿಗೂ ಪ್ರತಿಭಟನಾಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಕೆಲವು ರೋಗಿಗಳು ಆರ್ಥಿಕ

ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಿಂದಾಗಿ ಕೇವಲ ಒಂದೇ ಒಂದು ಔಷಧಿಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವದರಿಂದ ರೋಗಾಣು ಆ ಔಷಧಿಯ ವಿರುದ್ಧ ಪ್ರತಿಭಟಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬೇಗನೇ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಮೈಸಿನ್ ಪ್ರತಿದಿನವೂ ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಐಸೋನಿಯಜಿಡ್ ಪ್ರತಿ ಸಲ ಒಂದು ನೂರು ಮಿಲಿಗ್ರಾಮ್‌ಗಳಂತೆ ಪ್ರತಿದಿನ ಮೂರು ಸಲ ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಮೈಸಿನ್ ಬದಲಿಗೆ ಪ್ಯಾರಾ ಅಮೈನೋಸ್ಯಾಲಿಸಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಕೊಟ್ಟರೆ ಅದನ್ನು ದಿನ ಒಂದಕ್ಕೆ ಹದಿನೈದು ಗ್ರಾಮ್‌ಗಳಷ್ಟು ಕೊಡಬೇಕು. ರೋಗಿಯು ಸುಮಾರು ಎರಡು ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ದಿನಂಪ್ರತಿ ಔಷಧಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುವುದರಿಂದ ಆತನು ಬೇಸರಪಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ. ಈ ತೊಂದರೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಮದ್ರಾಸಿನ ಕ್ಷಯರೋಗ ಚಿಕಿತ್ಸಾಕೇಂದ್ರದವರು ವಾರದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಎರಡು ಸಲ ಮಾತ್ರ ಔಷಧಿ ಕೊಟ್ಟರೆ ಅವು ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಅದರ ಪ್ರಕಾರ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಲಕ್ಕೆ ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್ ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಮೈಸಿನ್ ಇಂಜೆಕ್ಷನ್ ರೂಪದಲ್ಲಿಯೂ ಹಾಗು ರೋಗಿಯ ಪ್ರತಿ ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ತೂಕಕ್ಕೆ ಹದಿನೈದು ಮಿಲಿಗ್ರಾಮ್‌ಗಳಂತೆ ಐಸೋನಿಯಜಿಡನ್ನು ವಾರಕ್ಕೆರಡುಸಲವೂ ಕೊಡುವರು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ರೋಗಿ ಔಷಧಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿದಿನ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ದಿನಂಪ್ರತಿ ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಮೈಸಿನ್ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಕೆಲವು ರೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ ತಲೆ ತಿರುಗುವಿಕೆ ಉಂಟಾಗಬಹುದು ಹಾಗು ಕಿವಿ ಕಿವುಡಾಗಬಹುದು. ಇದು ಕೆಲವೇ ರೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ. ಪ್ಯಾರಾಅಮೈನೋಸ್ಯಾಲಿಸಿಕ್ ಆಮ್ಲದ ಸೇವನೆಯಿಂದ ಓಕರಿಕೆ, ವಾಂತಿ, ಹಸಿವೆಯಾಗದಿರುವುದು ಮೊದಲಾದ ಲಕ್ಷಣಗಳು ತೋರಬಹುದು. ಪೆಲೆಗ್ರಾ ಎಂಬ ರೋಗವು ಐಸೋನಿಯಜಿಡ್‌ನ ಸೇವನೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವುದು ತೀರ ವಿರಳ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಥಯಸಿಟಜೋನ್ ಎಂಬ ಹೊಸ ಔಷಧಿಯನ್ನು ಐಸೋನಿಯಜಿಡ್‌ನೊಂದಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಔಷಧಿಯನ್ನು ಡೊಮ್ಯಾಕ್ (Domagk) ಎಂಬ ವೈದ್ಯನು ಮೊದಲಬಾರಿಗೆ 1946ರಲ್ಲಿ ಜರ್ಮನಿಯಲ್ಲುಪಯೋಗಿಸಿದನು. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಕ್ಷಯರೋಗ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಟಿಕೋಸ್ಟೆರಾಯಿಡ್‌ಗಳ (corticosteroids) ಪಾತ್ರ ಕಡಮೆ. ಕೆಲವೇ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಕಾರ್ಟಿಕೋಸ್ಟೆರಾಯಿಡ್‌ಗಳು ಕ್ಷಯರೋಗದ ಜೀವಾಣುವನ್ನು ಕೊಲ್ಲುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇವು ಐಸೋನಿಯಜಿಡ್ ಹಾಗು ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಮೈಸಿನ್‌ಗಳ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಹೇಗೆ ಸಹಾಯಮಾಡುತ್ತವೆಂಬುದು ಇನ್ನೂ ಸರಿಯಾಗಿ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಕಾರ್ಟಿಕೋಸ್ಟೆರಾಯಿಡ್‌ಗಳನ್ನು ಆಸ್ಪತ್ರೆಗೆ ಇಲ್ಲವೆ ಸ್ಯಾನೆಟೋರಿಯಮ್‌ಗೆ ಸೇರಿಸಿದ ರೋಗಿಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಕೊಡಬೇಕು. ಯಾಕೆಂದರೆ ಇವುಗಳ ಮಿತಿಯಿಲ್ಲದ ಸೇವನೆಯಿಂದ ರೋಗಿಗೆ ತೊಂದರೆಯಾಗುವ ಸಂಭವವೇ ಹೆಚ್ಚು. ರೋಗ ಪ್ರತಿಭಟನಾಶಕ್ತಿ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ರೋಗಿಯ ಕೊನೆಯು

ಜೇಗನೇ ಬರುವುದು. ಐಸೋನಿಯಜಿಡ್, ಪ್ಯಾರಾ ಅಮೈನೋಸ್ಯಾಲಿಸಿಕ್ ಆಮ್ಲ, ಸ್ಟ್ರೆಪ್ಟೋಮೈಸಿನ್, ಥಯಸಿಟಜೋನ್ ಮೊದಲಾದ ಔಷಧಿಗಳ ಶೋಧಕ್ಕಿಂತ ಮೊದಲು ಕೆಲವು ಆರಿಸಿದ ಕ್ಷಯರೋಗಿಗಳಲ್ಲಿ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಕ್ಷಯ ರೋಗಿಯ ಉಪಚಾರದಲ್ಲಿ ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಪಾತ್ರ ಈಗ ಕಡಮೆಯಾಗಿದೆ.

ಕ್ಷಯರೋಗಿಗಳಿಗೆ ಉಪಚಾರ ಮಾಡಿ ರೋಗ ಗುಣಪಡಿಸುವುದಲ್ಲದೇ ರೋಗವನ್ನು ಪ್ರತಿಬಂಧಿಸುವುದು ಕೂಡ ಕ್ಷಯರೋಗವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಉಪಾಯವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಪ್ರತಿಬಂಧಿಸಲು ಅನೇಕ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾದವೆಂದರೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರ, ಉತ್ತಮ ವಸತಿಸೌಕರ್ಯಗಳು, ಹಾಗೂ ಜನ ಸಾಮಾನ್ಯನ ಜೀವನಮಟ್ಟವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಮುಖ್ಯವಾದುವುಗಳು. ಇದರಿಂದ ಜನತೆಯ ರೋಗ ಪ್ರತಿಭಟನಾಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ಅಂದರೆ ಬಿ.ಸಿ.ಜಿ. (B.C.G.) ಚುಚ್ಚು ಮದ್ದನ್ನು ಹಾಕಿ ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ಶಾಲೆಯ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ, ಫ್ಯಾಕ್ಟರಿ ಕಾರ್ಮಿಕರಲ್ಲಿ, ಮೊದಲಾದ ಸಾಮೂಹಿಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಎದೆ ಗಳನ್ನು ಎಕ್ಸ್-ಕಿರಣಗಳಿಂದ (X-ray) ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಇಂಥ ಪರೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ಯಾವುದೇ ವ್ಯಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ರೋಗವು ಇದೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಇದರ ಮಹತ್ವವನ್ನರಿಯಲು ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಸಾಕಾಗಬಹುದು. ಅಮೆರಿಕೆಯ ಸ್ಟಾರ್‌ಕೌಂಟಿ ಓಹಿಯೋ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಶಾಲೆಯೊಂದರ ಶಿಕ್ಷಕಿಯು ಪ್ರತಿವರ್ಷವೂ ಮಾಡುವ ಎದೆಯ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಉದ್ದೇಶಪೂರ್ವಕವಾಗಿಯೇ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಳು. ಆದರೆ ದುರ್ದೈವವಶಾತ್ ಆಕೆಗೆ ಫುಪ್ಫುಸದ ಕ್ಷಯರೋಗವಿತ್ತು. ಆದ್ದರಿಂದಲೇ ಆಕೆ ತನ್ನ ಕ್ಲಾಸಿನಲ್ಲಿಯ ನಲವತ್ತನಾಲ್ಕು ಚಿಕ್ಕ ಮಕ್ಕಳಿಗೆ ಕ್ಷಯರೋಗವನ್ನು ತಗುಲಿಸಲು ಕಾರಣವಾದಳು. ಇಂಥದೇ ಒಂದು ಪ್ರಸಂಗ ಡೆನ್ಮಾರ್ಕ್ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಆಗಿದೆ. ಶಾಲಾಧ್ಯಾಪಕಿಯೊಬ್ಬಳು ತನ್ನ ಕ್ಲಾಸಿನಲ್ಲಿಯ ಒಂದುನೂರಾಐದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಎಪ್ಪತ್ತು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಕ್ಷಯರೋಗವನ್ನು ತಗುಲಿಸಿದಳು.

ಕ್ಷಯರೋಗಿಯ ಮನೆಯಲ್ಲಿನ ಇತರರ ಬಗೆಗೆ ಗಮನವಿಡುವುದು ಅತಿ ಅವಶ್ಯಕ. ತಾಯಿಯು ಕ್ಷಯರೋಗದಿಂದ ಬಳಲುತ್ತಿದ್ದಾಗ್ಗೆ ಮಗುವನ್ನು ಹೆತ್ತರೆ ಹೆರಿಗೆ ಆದ ಕೂಡಲೇ ಮಗುವನ್ನು ತಾಯಿಯಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಬೇರೆ ಸಾಧನಗಳಿಂದ ಆ ಮಗುವಿನ ಪಾಲನೆ ಮಾಡಬೇಕು. ರೋಗಿಯ ಕಫದ ಬಟ್ಟಲಿನಲ್ಲಿ ಕ್ಲೋರಮಿನ್, ಲೈಸೋಲ್ ಮುಂತಾದ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿ ಅದರಲ್ಲಿನ ರೋಗಾಣುಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಎಲ್ಲ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಹೋರಾಡಿದರೆ ಕ್ಷಯರೋಗವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿರ್ಮೂಲನ ಮಾಡುವದು ಅಸಾಧ್ಯವೇನಲ್ಲ. ಅಂತೆಯೇ 1959ರಲ್ಲಿ ಪರ್ಕಿನ್ಸ್ ಹಾಗು 1962ರಲ್ಲಿ ಸೋಪರ್ ಕ್ಷಯರೋಗವನ್ನು ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣ ನಿರ್ನಾಮ ಮಾಡಲು ಕರೆಯಿತ್ತರು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಅವರ ಕನಸು ನನಸಾದರೆ ಅದು ಮಾನವನು ಇನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸುಖಮಯ ಜೀವನ ನಡೆಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಗ್ರಂಥಋಣ

1. Aran Gukasyam — *Internal diseases*, 1967

2. Bignall J. R. — *Advances in the treatment of pulmonary tuberculosis*; The Indian Practitioner, XXI, 377-383, July 1968

3. Boyd William — *Text Boak of Pathology*, 8th Edition, 1970

4 Davidson, Sir Stanley — *The Principles & Practice of Medicine*, 9th Edition, 1968

5. Indian Council of Medical Research — *Annual Report 1967-68*

6. Mody Kekobad M — *Pitfalls in the Treatment of Pulmonary Tubecurlosis ; The Indian Practioner*, XXI. 409-413 July '68

7. Poole, Graham W — *A review of chest diseases* ; *The Indian Practioner*, XXI, 438-443, July 1968

8. Sarm, O. A. & Subramanyam Y *Thiacetazone & INH in the Treatment of Pulmonary Tuberculosis, The Ind. Pract* XXI, 481-490; July 1968

9. Sen P. K — *Medical treatment for pulmonary tuberculosis at the homes of Patients* Govt. of India, Ministry of Health — A summary of lectures delivered under the medical forum 1963-64

10. Smith, T. David ; Conant, N. F. ; and Willet H. P. *Zinsser Microbiology*, 14th Edition, 1965

ಫ್ರಾನ್ಸಿನ ಮಹಾಕ್ರಾಂತಿಗೆ ಪೂರ್ವಭಾವಿಯಾಗಿ ಆ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ಬೌದ್ಧಿಕ ಜಾಗೃತಿಯ ಮುಂದಾಳುಗಳಲ್ಲೊಬ್ಬನೂ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ವಿಶ್ವಕೋಶಕಾರನೂ ದ್ರವ್ಯವಾಸ್ತವತಾವಾದಿಯೂ ಆದ ಡೀಡರೊ ಒಮ್ಮೆ ರಷ್ಯಕ್ಕೆ ಭೇಟಿಕೊಟ್ಟು, ಕೆಲವು ದಿನ ಅಲ್ಲಿಯ ರಾಜಾಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ನೆಲಸಿದ್ದ. ಆಗ ಅವನು ತನ್ನ ವಾಕ್ಚಾತುರ್ಯದಿಂದ ಅಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರ ಮನಸ್ಸನ್ನೂ ಸೂರೆಗೊಂಡಿದ್ದ. ಅವನ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ಜನ ನಾಸ್ತಿಕರಾಗಿ ಬಿಡುವರೆಂಬ ಭೀತಿಯಿಂದ ತ್ಸಾರಿತ್ಸ (ರಷ್ಯದ ಚಕ್ರವರ್ತಿನಿ) ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಗಣಿತವಿಜ್ಞಾನಿ ಆಯ್ಲರ್‌ನನ್ನು ಬರಮಾಡಿಕೊಂಡು, ರಾಜಸಭೆಯಲ್ಲಿ ಡೀಡರೊ ಜೊತೆ ವಾದಿಸಬೇಕೆಂದು ಆತನನ್ನು ಕೇಳಿಕೊಂಡಳು. ಆಯ್ಲರ್ ಆ ಕಾಲದ ಅತ್ಯಂತ ಮೇಧಾವಿಯಾದ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನೆನಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದ. ಡೀಡರೊ ಸಕಲ ವಿದ್ಯಾಪಾರಂಗತನೆನಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದನಾದರೂ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಗಂಧವೇ ಅವನಿಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಡೀಡರೊನ ಈ ದೌರ್ಬಲ್ಯ ಆಯ್ಲರ್‌ಗೆ ತಿಳಿದಿತ್ತು.

ಸಭೆ ಸೇರಿದ ತರುವಾಯ ಇಬ್ಬರು ವಿದ್ವಾಂಸರೂ ಸಭೆಗೆ ಬಂದರು. ಆಯ್ಲರ್ ಒಂದು ಸವಾಲು ಹಾಕಿದ. ದೇವರು ಇದ್ದಾನೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ತಾನು ಸಾಧಿಸಿರುವುದಾಗಿ ಘೋಷಿಸಿದ. ಆಯ್ಲರ್ ಮುಂದುವರಿದು, "$\frac{a + b^n}{n} = x$. ಆದುದರಿಂದ ದೇವರು ಇದ್ದಾನೆಂಬುದು ಸತ್ಯ. ಇದಕ್ಕೆ ನೀನು ಏನು ಹೇಳುತ್ತೀಯೆ?" ಎಂದು ಕೇಳಿದ. ಡೀಡರೊ ಕಕ್ಕಾಬಿಕ್ಕಿಯಾಗಿ, ಏನು ಹೇಳಬೇಕೋ ತಿಳಿಯದೆ, ಸಭಿಕರ ನಗುವಿನ ಮಧ್ಯೆ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಸಭೆಯಿಂದ ನಿರ್ಗಮಿಸಿದ; ಮರುದಿನ ತ್ಸಾರಿತ್ಸಳ ಕ್ಷಮೆ ಬೇಡಿ ಫ್ರಾನ್ಸಿಗೆ ಹಿಂತಿರುಗಿದ.

ಎ. ಮಾಧವ ಉಡುಪ

ಬರಲಿದೆ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪದ್ಧತಿ!

ಜೀವನದ ಎಲ್ಲ ರಂಗಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಅಳತೆಗಳನ್ನೂ ಬಿಟ್ಟಿಲ್ಲ. ಜೀವನದ ವ್ಯವಹಾರಗಳಲ್ಲೊಂದು ಕ್ರಮಬದ್ಧತೆಯ ಅರಿವಾದಾಗಲೇ ಅಳತೆಗಳು ಜನ್ಮ ತಾಳಿದ್ದುವು. ಒಂದೊಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಜನರು ಒಂದೊಂದು ರೀತಿಯ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದ ಕಾಲವೊಂದಿತ್ತು. ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಜನರ ವ್ಯವಹಾರ ಕ್ಷೇತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿದ್ದುದರಿಂದ ಅವರ ನೆರೆಹೊರೆಯ ವಿಭಿನ್ನ ಪದ್ಧತಿಗಳು ಅವರ ಪಹಿವಾಟುಗಳಿಗೆ ಧಕ್ಕೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ದೇಶ ಸಂಚಾರಕ್ಕೆ ಹೊರಟಾಗ ಅಳತೆಗಳ ಏಕರೂಪತೆಯ ಅಭಾವ ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗುತ್ತಿತ್ತು ಅಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಲ್ನಡಿಗೆಯಿಂದಲೇ ಒಂದೆಡೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದೆಡೆಗೆ ಹೋಗಬೇಕಾಗಿದ್ದುದರಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ತಂಗದೆ ಗತ್ಯಂತರವಿರಲಿಲ್ಲ. ಆಗ ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪದ್ಧತಿಯನ್ನೂ ಅಭ್ಯಸಿಸಿ, ಆ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಬಳಸುವವರೊಂದಿಗೆ ವ್ಯಾಪಾರ ಮಾಡುವುದೆಂದರೆ ಸಲ್ಲದ ಮಾತಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಪದ್ಧತಿಗೂ ಇನ್ನೊಂದು ಪದ್ಧತಿಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವ ಕುರಿತಾದ ಪರಿವರ್ತನಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯದ ಜನರು ಮೋಸ ಹೋಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆಲ್ಲಾ ಪರಿಹಾರವೆಂದರೆ, ಅಳತೆಗಳಲ್ಲಿ ಏಕಸಾಮ್ಯತೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು. ಸಿಂಧೂ ನದಿಯ ನಾಗರಿಕತೆಯ ಕಾಲದ ಜನರಿಗೇ ಅಳತೆಗಳ ಏಕರೀತಿಯ ಅರಿವಿದ್ದಿತಂತೆ! ಮೊಹಂಜೆದಾರೋ ಮತ್ತು ಹರಪ್ಪಾಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆತಿರುವ ತೂಕದ ಬಟ್ಟುಗಳೇ ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿ. ಮೌರ್ಯ ಚಂದ್ರಗುಪ್ತನ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಅಳತೆಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದುವೆಂದು ಚಾಣಕ್ಯನ ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಉಲ್ಲೇಖವಿದೆ. ಆದರೆ ಮೌರ್ಯರ ಕಾಲಾನಂತರ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಏಕಸಾಮ್ಯತೆ ಮಾಯವಾಯಿತು; ವಿವಿಧ ಅಳತೆಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದುವು.

ಬ್ರಿಟಿಷರ ಆಳ್ವಿಕೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಪದ್ಧತಿ ಜಾರಿಗೆ ಬಂತು. ಈ ಪದ್ಧತಿಯ ಅಳತೆಗಳು ಅಷ್ಟೊಂದು ಸರಳವಾಗಿಲ್ಲದ ಕಾರಣ, ಜನ ಸಾಮಾನ್ಯರ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಹಿಂದಿನ ಪದ್ಧತಿಗಳೇ ಮುಂದುವರಿದುವು. ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಗಣಿತದ ಸಮಸ್ಯೆ

ಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಮಾತ್ರ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದ್ದ ಈ ಪದ್ಧತಿಯ ಅಳತೆಗಳು ದಶಮಾನ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿರದಿದ್ದ ಕಾರಣ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ ತಲೆನೋವು ಬರಿಸುತ್ತಿತ್ತು. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯು ಉನ್ನತ ವ್ಯಾಸಂಗದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಧಾರಾಳವಾಗಿ ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆಗ ಆತ ಹಿಂದೆ ಕಲಿತುದಕ್ಕೂ ಈಗ ಕಲಿಯುವುದಕ್ಕೂ, ತಕ್ಕ ಕೊಂಡಿಯಿಲ್ಲದೆ ತೊಳಲಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಹೀಗಿರಲು, ಜನತೆ ಒಂದು ಸರ್ವೋಪಯೋಗಿ ಪದ್ಧತಿಗಾಗಿ ಎದುರುನೋಡತೊಡಗಿದುದರಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯವೇನಿಲ್ಲ. ಜನತೆಯ ನಿರೀಕ್ಷೆಯೂ ವ್ಯರ್ಥವಾಗಲಿಲ್ಲ. 1956ರಲ್ಲಿ ಪಾರ್ಲಿಮೆಂಟಿನಲ್ಲಿ ಮಂಜೂರಾದ ಮಸೂದೆಯು ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಜಾರಿಗೆ ತರಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿತು. ನಾಣ್ಯಗಳ ಚಲಾವಣೆಯಲ್ಲೂ ದಶಮಾನ ಪದ್ಧತಿ ಕಾಣಿಸಿತು.

ಫ್ರಾನ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದ ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿ ಬಳಕೆಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಜಗತ್ತಿನ ಹಲವು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ಬಳಕೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ದೇಶ ದೇಶಗಳ ಸಂಪರ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಪದ್ಧತಿಗಳ ವೈವಿಧ್ಯಗಳು ಅಡಚಣೆಯಾಗಬಾರದೆಂದು ಹಲವು ಜಾಗತಿಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಮನಗಂಡವು. ನಿಖರತೆ ಮತ್ತು ಖಚಿತತೆಗಳಿಗಾಗಿ ಹೆಣಗಾಡುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವಿವಿಧ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದುಂಟಾದ ಗೊಂದಲ ನಿವಾರಣೆ ಹೇಗೆಂದು ಚಿಂತಿಸತೊಡಗಿದರು. ಅವುಗಳಿಂದಾಗಿ ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯ ವಿಸ್ತರಣೆ ಮತ್ತು ಪರಿಷ್ಕಾರ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿ, "ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪದ್ಧತಿ" (System International–S.I.) ಯಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಜಗತ್ತಿನ ಬಹುತೇಕ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಈ ಪದ್ಧತಿಗೆ ಮಾರು ಹೋಗಿವೆ. ಜಗತ್ತಿನ ಒಟ್ಟು ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಶೇ. 90ರಷ್ಟು ಜನರಿರುವ 30 ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಪದ್ಧತಿಯು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವಾಗ, ಆ ದೇಶಗಳೊಂದಿಗೆ ನಮ್ಮ ವ್ಯವಹಾರ ಸಾಂಗವಾಗಿ ನೆರವೇರಲು ಈ ಪದ್ಧತಿ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ಫ್ಯಾಷನ್ನಿನ ಸಲುವಾಗಿ ಹೊಸ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನವಲಂಬಿಸಿದರೆ ದೊರೆಯುವ ಉಪಯೋಗವಾದರೂ ಏನು? ಬದಲಿಗೆ, ಒತ್ತಾಯದ ಹೇರಿಕೆಯೂ ಫಲಪ್ರದವಾಗಲಾರದು. ಹೊಸ ಪದ್ಧತಿಯ ಒಳಿತುಗಳೆಡೆಗೆ ಜನಕೋಟಿ ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಟ್ಟು, ಅವರೇ ಅದನ್ನು ಬಳಸಲಿಚ್ಛಿಸಿದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಅಡ್ಡಿ ಆತಂಕಗಳಿಲ್ಲದೆ ಬದಲಾವಣೆ ಸಾಧ್ಯ. ದಿನ ಕಳೆದಂತೆ ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಬಳಕೆಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಈ ಪದ್ಧತಿ ಒಂದೊಂದು ದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವಾಗ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅದರ ಅವತಾರ ದೂರವಿಲ್ಲ!

ಯಂತ್ರ ಶಾಸ್ತ್ರದ MKS ಪದ್ಧತಿ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುತ್ ಶಾಸ್ತ್ರದ RMKSA ಪದ್ಧತಿಗಳ ಸಂಮಿಲನದ ಫಲವೇ ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪದ್ಧತಿ. ಅವುಗಳ ಪಕ್ವತೆಗಳ ಸಂಗಮದಿಂದಾಗಿ ಈ ಪದ್ಧತಿ ಪ್ರಬುದ್ಧವಾಗಿದೆ. ಇದರ ಆರು ಮೂಲಮಾನಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳು. ಇವುಗಳ ನಿರೂಪಣೆಯಲ್ಲೂ ಹೊಸತನ ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ.

ಭೌತಪರಿಮಾಣ	ಮೂಲಮಾನದ ಹೆಸರು	ಸಂಕೇತ
ಉದ್ದ	ಮೀಟರ್	m—ಮೀ.
ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ	ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ	kg—ಕಿಗ್ರಾಂ.
ಕಾಲ	ಸೆಕೆಂಡ್	s—ಸೆ.
ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರವಾಹ	ಆಂಪೇರ್	a—ಆಂ.
ತಾಪ ಅಥವ ಉಷ್ಣತೆ (thermodynamic temperature)	°ಕೆಲ್ವಿನ್	°K
ಪ್ರಕಾಶ (luminous intensity)	ಕ್ಯಾಂಡೆಲ	cd—ಕ್ಯಾ.

ಇವುಗಳಿಗೆ ಪೂರಕಗಳಾಗಿ ಸ್ವೀಕೃತವಾದ ಮಾನಗಳಿವು :

ಸಮತಲ ಕೋನ	ರೇಡಿಯನ್	rad
ಘನಕೋನ	ಸ್ಟರೇಡಿಯನ್	s

ಈ ಮೂಲಮಾನಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿ ಶಿಕ್ಷಣ, ಉದ್ದಿಮೆ ಹಾಗೂ ವಾಣಿಜ್ಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಕೆಲವು ಸಾಧಿತ ಮಾನಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನವು. ಸಾಧಿತ ಪರಿಮಾಣಗಳ ಮಾನಗಳೆಲ್ಲ ಮೂಲ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನೇ ಅವಲಂಭಿಸಿರ ಬೇಕೆಂಬುದು ಸರ್ವವಿದಿತವಾದರೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಹೆಸರುಳ್ಳವು. ಅಂತಹವು ಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿವೆ.

ಭೌತ ಪರಿಮಾಣ	ಸಾಧಿತಮಾನದ ಹೆಸರು	ಸಂಕೇತ
ಶಕ್ತಿ (ಅಥವಾ ಚೈತನ್ಯ) (energy)	ಜೂಲ್ (joule) (ಕ್ಯಾಲೊರಿಯನ್ನು ನಿಷೇಧಿಸ ಲಾಗಿದೆ)	J
ಬಲ (force)	ನ್ಯೂಟನ್ (newton)	N
ಸಾಮರ್ಥ್ಯ (ಅಥವಾ ಶಕ್ತಿ) (power)	ವಾಟ್ (watt)	W

*energy ಮತ್ತು power ಗಳಿಗೆ ಹಳೆಯ ಮೈಸೂರು ಪ್ರಾಂತದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ದಕ್ಷಿಣ ಕನ್ನಡ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕನ್ನಡ ಸಮಾನ ಪದಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದುಬಿಟ್ಟವೆ. ದ.ಕ. ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪದಗಳನ್ನು ಕಂಸಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ಭೌತ ಪರಿಮಾಣ	ಸಾಧಿತಮಾನದ ಹೆಸರು	ಸಂಕೇತ
ಆವರ್ತನೆ (ferquency)	ಹರ್ಟ್ಸ್ (hertz) (ಸೈಕಲ್ಸ್ ಪರ್ ಸೆಕೆಂಡನ್ನು ನಿಷೇಧಿಸಲಾಗಿದೆ)	Hz
ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ತಾಪ ಅಥವಾ ಉಷ್ಣತೆ (customary temperature)	ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ (celsius) (ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡನ್ನು ನಿಷೇಧಿಸಲಾಗಿದೆ)	°C
ಪ್ರಕಾಶನ ತೀವ್ರತೆ (illumination)	ಲಕ್ಸ್ (lux)	lx
ಪ್ರಕಾಶ ಪ್ರವಾಹ ದರ (luminous flux)	ಲುಮೆನ್ (lumen)	lm
ವಿದ್ಯುದಾವೇಶ ಅಥವ ವಿದ್ಯುದಂಶ (electric charge)	ಕೂಲಾಮ್ (coulomb)	C
ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಭವಾಂತರ (ಪ್ರಚ್ಛನ್ನಾಂತರ) (electrical potential difference)	ವೋಲ್ಟ್ (volt)	V
ವಿದ್ಯುತ್ ಧಾರಣ ಶಕ್ತಿ (electric capacitance)	ಫ್ಯಾರಡ್ (farad)	F
ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರವಾಹ ದರ (magnetic flux)	ವೆಬರ್ (weber) (ಗಾಸ್, gauss ಅನ್ನು ನಿಷೇಧಿಸಲಾಗಿದೆ)	Wb
ವಿದ್ಯುತ್ ಚೋದನೆ (elctric inductance)	ಹೆನ್ರಿ (henry)	H
ವಿದ್ಯುತ್ ರೋಧತ್ವ (ನಿರೋಧ) (electric resistance)	ಓಮ್ (ohm)	M
ಕಾಂತೀಯ ಪ್ರವಾಹದರದ ಸಾಂದ್ರತೆ (magnetic flux density)	ಟೆಸ್ಲಾ (tesla)	T

ಕೆಲವು ಜನ್ಯ ಮೂಲಮಾನಗಳು

ವಿಸ್ತೀರ್ಣ (ಕ್ಷೇತ್ರ ಫಲ)	ಚದರ ಮೀಟರ್	m^2
ಗಾತ್ರ (ಘನಫಲ)	ಘನಮೀಟರ್	m^3
ಸಾಂದ್ರತೆ	ಕಿಗ್ರಾಂ./ಘ. ಮೀ.	kg.m–³
ವೇಗ	ಮೀಟರ್/ಸೆಕೆಂಡ್	m.s–¹
ಕೋನೀಯ ವೇಗ (angular velocity)	ರೇಡಿಯನ್/ಸೆಕೆಂಡ್	$rad.s^{-1}$

ಭೌತ ಪರಿಮಾಣ	ಸಾಧಿತ ಮಾನದ ಹೆಸರು	ಸಂಕೇತ
ವೇಗೋತ್ಕರ್ಷ	ಮೀಟರ್/ಸೆಕಂಡ್/ಸೆಕಂಡ್	$m.s^{-2}$
ಒತ್ತಡ	ನ್ಯೂಟನ್/ಚ.ಮೀ.	$N.m^{-2}$
ಗತಿಸ್ನಿಗ್ಧತೆ (kinematic viscosity)	ಚ.ಮೀ./ಸೆಕಂಡ್	$m^2.s^{-1}$
ಚಲನ ಸ್ನಿಗ್ಧತೆ (dynamic viscosity)	ನ್ಯೂಟನ್ ಸೆಕಂಡ್/ಚ.ಮೀ.	$N.s.m^{-2}$
ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ (electric field strength)	ವೋಲ್ಟ್/ಮೀಟರ್	$V.m^{-1}$
ಕಾಂತೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ (magnetic field strength)	ಆಂಪೇರ್/ಮೀಟರ್	$A.m^{-1}$

ಈ ಮೂಲಮಾನಗಳಿಂದಲೇ ಎಲ್ಲ ಅಳತೆಗಳೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಾರವು. ಅವುಗಳಿಗಿಂತ ಚಿಕ್ಕ ಹಾಗು ದೊಡ್ಡ ಮಾನಗಳೂ ನಿತ್ಯಜೀವನದ ಬಳಕೆಯ ಅಳತೆಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದವು. ಈ ಮಾನಗಳ ಹಿಂದೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರತ್ಯಯಗಳ ಜೋಡಣೆಯಿಂದ ಆ ಅವಶ್ಯಕತೆಯೂ ಪೂರೈಸುತ್ತದೆ.

ಬೆಲೆ		ಪೂರ್ವಪ್ರತ್ಯಯದ ಹೆಸರು	ಸಂಕೇತ
1,000,000,000,000	10^{12}	ಟೆರಾ (tera-)	T
1,000,000,000	10^{9}	ಜಿಗಾ (giga-)	G
1,000,000	10^{6}	ಮೆಗಾ (mega-)	M
1,000	10^{3}	ಕಿಲೊ (kilo-)	K
100	10^{2}	ಹೆಕ್ಟೊ (hecto-)	h
10	10^{1}	ಡೆಕಾ (deca-)	da
0.1	10^{-1}	ಡೆಸಿ (deci-)	d
0·01	10^{-2}	ಸೆಂಟಿ (centi-)	c
0.001	10^{-3}	ಮಿಲಿ (milli-)	m
0.000,001	10^{-6}	ಮೈಕ್ರೊ (micro-)	u
0.000,000,001	10^{-9}	ನೇನೊ (nano)	n
0.000,000,000,001	10^{-12}	ಪಿಕೊ (pico)	p
0·000,000,000,000,001	10^{-15}	ಫೆಮ್ಟೊ (femto)	f
0·000,000,000,000,000,001	10^{-18}	ಆಟ್ಟೊ	a

ಯಾವುದೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಪೂರ್ವಪ್ರತ್ಯಯಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮಿತವಾಗಿರಬೇಕು. ಹೀಗೆ 3 ಡೆಸಿ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಎನ್ನಕೂಡದು ; ಬದಲಿಗೆ

3 ಮಿಲಿಮೀಟರೆನ್ನಬೇಕು. ಈ ಪೂರ್ವ ಪ್ರತ್ಯಯಗಳಿಲ್ಲದ ಮಾನಗಳೆಲ್ಲಾ ಈ ಪದ್ಧತಿಗೆ ಸೇರಿದವುಗಳಲ್ಲವೆಂದು ಕೈಬಿಡುವಂತಿಲ್ಲ. ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಅಂತಹ ಕೆಲವು ಮಾನಗಳ ಉಚ್ಚಾಟನೆಯಿಂದ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಿರುಕುಳವೇ ಅಧಿಕವಾದೀತು. ಹಾಗಾಗಿ ಈ ಪದ್ಧತಿಯೊಡನೆ ಅವುಗಳನ್ನೂ ಬಳಸಬಹುದೆಂಬ ಅಂಗೀಕಾರದ ಮುದ್ರೆಯೂ ಬಿದ್ದಿದೆ. ಕಾಲದ ಮಾನಗಳಾದ ಸೆಕೆಂಡ್, ನಿಮಿಷ, ಗಂಟೆ, ದಿನ, ವಾರ, ತಿಂಗಳು ಮತ್ತು ವರ್ಷಗಳೂ, ಕೋನದ ಅಳತೆಯ ಡಿಗ್ರಿ, ಮಿನಿಟು, ಮತ್ತು ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳೂ ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯವಾಗಿ ಅಂಗೀಕೃತವಾದವುಗಳು. ಇವುಗಳ ಸಾಲಿಗೇ ಸೇರುವ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ಮಾನಗಳಿವೆ :

ಭೌತ ಪರಿಮಾಣ	ಮೂಲಮಾನ	ಸಂಕೇತ
ಉದ್ದ	ಪಾರ್ಸೆಕ್ (parsec)	pe
ವಿಸ್ತೀರ್ಣ (ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ)	ಬಾರ್ನ್ (barn)	b
	ಹೆಕ್ಟೇರ್ (hectare)	ha
ಗಾತ್ರ (ಘನಫಲ)	ಲೀಟರ್ (titre)	I
ಒತ್ತಡ	ಬಾರ್	bar
ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ	ಟನ್ (tonne)	t
ಗತಿ ಸ್ನಿಗ್ಧತೆ	ಸ್ಟೋಕ್ಸ್ (stokes)	S
ಚಲನ ಸ್ನಿಗ್ಧತೆ	ಪಾಯ್ಸ್ (poise)	P
ಕಾಂತೀಯ ಚೋದನೆ (magnetic inductance)	ಗಾಸ್ (gauss)	G
ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವ (radio activity)	ಕ್ಯೂರಿ (curie)	c
ಶಕ್ತಿ (ಚೈತನ್ಯ)	ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವೋಲ್ಟ್ (electron volt)	eV

ಈ ಪದ್ಧತಿಯು ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಪದ್ಧತಿ ಮತ್ತು ಪ್ರಸ್ತುತ ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಗಿಂತಲೂ ಸರಳವಾದುದು. ಈಗ ನಾವು ಬಳಸುವ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಾದರೋ ಯಂತ್ರಗಳ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಳೆಯುವ ಮಾನ ಒಂದು, ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಳೆಯುವ ಮಾನ ಮತ್ತೊಂದು, ದ್ಯುತಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಳೆಯುವ ಮಾನವೇ ಬೇರೊಂದು. ಆದರೆ ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ ಜೌಲ್ ಎಲ್ಲ ವಿಧದ ಶಕ್ತಿಯ ಅಳತೆಗೂ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಏಕೈಕ ಮಾನ. ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಗುರುತ್ವ ಮಾನಗಳಂತೆ, ವಿದ್ಯುತ್ ಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ಸ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ನಿರಪೇಕ್ಷ ಮಾನಗಳಂತೆ, ಅಂತರ

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪದ್ಧತಿಯ ಮಾನಗಳು ಸೀಮಿತವಾದವುಗಳಲ್ಲ; ಅವು ವ್ಯಾಪಕವಾದವು. ಅವುಗಳಿಗೆ ಕಾಲದೇಶಗಳ ಎಲ್ಲೆಗಟ್ಟಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿಯೇ ಈ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ಗಣಕ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವುದು ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಪದ್ಧತಿಗಿಂತ ಆರುಪಟ್ಟು ಸುಲಭತರ ವಾದುದು. ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಲ್ಲದೆ ಬಹು ಬೇಗನೆ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿರು ವುದರಿಂದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೂ ಇಂಜಿನಿಯರರಿಗೂ ಈ ಪದ್ಧತಿ ವರದಾನದಂತೆ.

ಒಂದು ಪದ್ಧತಿಯ ಹಿರಿಮೆಯಿರುವುದು, ಅದು ಸರಳವಾಗಿಯೂ, ನಿಖರ ವಾಗಿಯೂ ಇದ್ದು ಅದು ಸರ್ವರಿಂದಲೂ ಬಳಸಲ್ಪಡಲು ಸಮರ್ಥವಾಗಿದೆಯೇ ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ. ಹೀಗಾಗಲು ಅಳತೆಯ ಸಾಧನಗಳ ನಿಖರವಾದ ಪಡಿಯಚ್ಚುಗಳು ಜನತೆಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರೆಯುವಂತಿರಬೇಕು. ನಿಖರತೆಯ ಅಭಾವದಿಂದ ಜನಜೀವನ ಕಷ್ಟ ನಷ್ಟಗಳಿಗೆ ಗುರಿಯಾಗಬೇಕಾದೀತು. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಳತೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಡೆಸಲ್ಪಡುವ ವ್ಯವಹಾರಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೌಲ್ಯ ಸುಮಾರು 30,000 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳು. ಅಳತೆಗಳ ನಿಖರತೆಯ ನಿರ್ಣಯದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ ಒಂದರಷ್ಟು ತಪ್ಪಾದರೂ 300 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳು ನಷ್ಟವಾಗಬಹುದು. ಈ ನಷ್ಟವನ್ನು ತುಂಬಲು ಬಡಜನರು ತೆರಿಗೆಗಳ ಹೊರೆಯನ್ನು ಹೊರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಉಪಕರಣಗಳ ತಯಾರಿಯಲ್ಲಿ ನಿಖರತೆಯ ಅಭಾವ ಜೀವಕ್ಕೇ ತುತ್ತಾದೀತು. ವೈದ್ಯಕೀಯ ತಾಪಮಾಪಕ, ರಕ್ತ ಒತ್ತಡಮಾಪಕ, ಎಕ್ಸ್-ಕಿರಣದ ಉಪಕರಣ ಗಳು, ರಾಸಾಯನಿಕ ತುಲಾಯಂತ್ರ, ಸಿರಿಂಜುಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಿರುವ ಗುರುತು ಗಳು-ಇವೆಲ್ಲಾ ಅತ್ಯಂತ ನಿಖರವಾಗಿರಬೇಕಾದುದು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ತಪ್ಪಾದರೂ ರೋಗಿಯ ದೇಹದ ಸ್ಥಿತಿಯ ಪೂರ್ಣ ಅರಿವಾಗದೇ ಸಾವು ನೋವುಗಳು ಸಂಭವಿಸಬಹುದು. ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಿಂದ ಕೆಡುತ್ತಿರುವ ವಾಯು ನೀರುಗಳ ಸುರಕ್ಷಿತ ಮಲಿನತೆಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆಯಾದಲ್ಲಿ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ಕೆಡುವ ಸಂಭವವೇ ಹೆಚ್ಚು. ತಪ್ಪು ಅಳತೆಗಳಿಂದಾಗಿ, ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಚಿಮುಕಿಸುವ ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕವು ಸಸ್ಯನಾಶಕವಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸೀತು. ಶಿಕ್ಷಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ನಿಖರವಾದ ಉಪಕರಣಗಳು ದೊರಕದಿದ್ದಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಿಯಮಗಳಿಗೆಲ್ಲಾ ಕಳಂಕ ತಟ್ಟೀತು. ಹಾಗಾಗಿ ಅಳತೆಗಳ ನಿಖರತಾ ನಿರ್ಣಯವೂ, ಸರಕಾರದಿಂದಲೇ ಆಗಬೇಕಾದುದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಕಾನೂನಿನ ರಕ್ಷೆಯಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಯಾವುದೇ ಪದ್ಧತಿಯ ಅನುಸರಣೆಗಾಗಲೀ ನಿಖರತೆಯ ಕುರಿತಾಗಲೀ ನಿರ್ಬಂಧ ಹೇರುವಂತಿಲ್ಲ. ಮಸೂದೆಯ ಮಂಜೂರಾತಿಯೂ ದುಡುಕುವ ಕೆಲಸವಲ್ಲ. ಪೂರ್ವಾಪರ ವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಉಪಯುಕ್ತತೆಯನ್ನು ಮನಗಂಡೇ ಮುಂದುವರಿಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪದ್ಧತಿಯ ಬಳಕೆಯ ಒಪ್ಪಂದಕ್ಕೆ ಸಹಿ ಹಾಕಿ ಬದ್ಧವಾದ ಭಾರತ ಸರಕಾರವೂ ಸಮಿತಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ, ಆ ಪದ್ಧತಿಯ ಆಗಮನಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧತೆ ನಡೆಸಿದೆ. ಇಂದಲ್ಲ ನಾಳೆ ಆ ಪದ್ಧತಿ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ

ಜಾರಿಗೆ ಬರುವುದು ಖಂಡಿತ. ಕ್ಷಿಪ್ರಗತಿಯಿಂದ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಿರುವ ನಾಗರಿಕತೆಯೊಂದಿಗೆ ಹೆಜ್ಜೆ ಹಾಕಬೇಕೆಂದಿದ್ದರೆ ಅದು ಅನಿವಾರ್ಯ.

ಗ್ರಂಥಋಣ

Science Resource Letter : Vol. No. 3, : April 70.

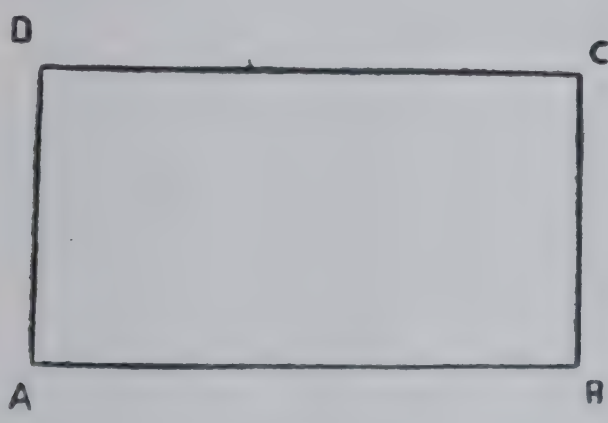
ಎಲ್. ಎಸ್. ಚಕ್ರವರ್ತಿ

ಗಣಿತ ವಿಹಾರ

ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವ ಕ್ರಮ—2

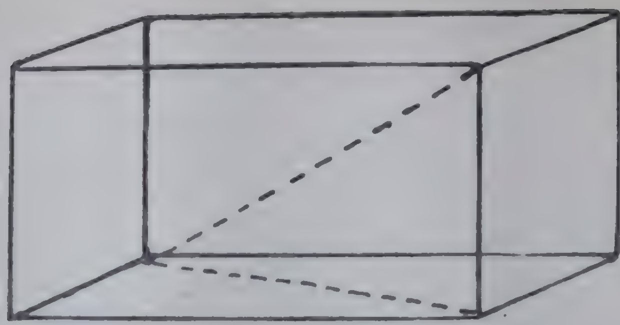
ಸಾದೃಶ್ಯ : ಸಾದೃಶ್ಯವೂ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಸಮರೂಪತೆಯೇ. ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿರುವ, ಎಂದರೆ ಸಮರೂಪವಾಗಿರುವ, ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳ ಕೆಲವು ಲಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲಿ ಹೋಲಿಕೆ ಇರುವುದು. ಆದರೆ ಸದೃಶ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿಯಾದರೋ ಸಂವಾದೀ ಭಾಗಗಳಿಗಿರುವ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿರುವುವು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಆಯ ಮತ್ತು ಒಂದು ಘನಾಕೃತಿಯ ಲಂಬೀಯ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ–ಇವು ಸದೃಶ ವಸ್ತುಗಳು.



ಚಿತ್ರ 1

ಚಿತ್ರ 1ರಲ್ಲಿರುವ $ABCD$ ಒಂದು ಆಯ. ಎರಡನೆಯ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಘನಾಕೃತಿಯ ಲಂಬೀಯ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ. ಆಯದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಾಹುವೂ ಆಯದ ಮತ್ತೊಂದು ಬಾಹುವಿಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿದ್ದು, ಆಯದ ಉಳಿದೆರಡು ಬಾಹುಗಳಿಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮುಖವೂ



ಚಿತ್ರ 2

ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮತ್ತೊಂದು ಮುಖಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿದ್ದು, ಉಳಿದ ಮುಖಗಳಿಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವುದು. ಈಗ ಆಯದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬಾಹುವನ್ನೂ ಆಯದ ಸೀಮಾಧಾತುವೆಂದೂ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮುಖವನ್ನೂ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಸೀಮಾಧಾತುವೆಂದೂ ಕರೆಯೋಣ. ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿದ ಆಯ ಮತ್ತು ಪೆಟ್ಟಿಗೆ–ಇವುಗಳ ಸಂವಾದೀ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಸಮನ್ವಯ ಮಾಡಿ, ಒಂದೇ ವಾಕ್ಯದಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿ ನಿರೂಪಿಸಬಹುದು :

“ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸೀಮಾಧಾತುವೂ ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಮತ್ತೊಂದು ಸೀಮಾಧಾತುವಿಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿದ್ದು, ಅದರ ಉಳಿದ ಸೀಮಾಧಾತುಗಳಿಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವುದು ”

ಆದುದರಿಂದ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಸಾದೃಶ್ಯವಿದ್ದಾಗಲೆಲ್ಲ ಅವುಗಳ ಸದೃಶ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ನಿರೂಪಣೆ ಸಾಧ್ಯ. ನಮ್ಮ ದಿನನಿತ್ಯ ವ್ಯವಹಾರಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಅನೇಕ ಸಾದೃಶ್ಯಗಳು ನಮ್ಮ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತಲೇ ಇರುವುವು. ಸಾಹಿತಿಗಳು ಬಳಸುವ ಉಪಮೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಸಾದೃಶ್ಯವನ್ನೇ ಹುಡುಕುವರು. ಆದರೆ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಸಾದೃಶ್ಯಗಳ ನಿರೂಪಣೆಯು ಹೆಚ್ಚು ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿರುವುದು.

ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಹೊರಟಾಗ ಇಂತಹ ಸಾದೃಶ್ಯಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಮಹತ್ವವಿದೆ. ನಾವು ಬಿಡಿಸಲು ತೊಡಗಿರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಸದೃಶವಾದ, ಆದರೆ ಇನ್ನೂ ಸರಳವಾದ ಮತ್ತೊಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಗಣನೆ ನಮಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ. ಹಿಂದಿನ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಲಂಬೀಯ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಕರ್ಣದ ಉದ್ದವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿದೆವು. ಆಯದ ಕರ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಸಮಸ್ಯೆ ಇದಕ್ಕೆ ಸದೃಶವಾದ, ಆದರೆ ಇದಕ್ಕಿಂತ ಸುಲಭವಾದ ಸಮಸ್ಯೆ. ಲಂಬೀಯ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಆಧಾರವಾದ ಮುಖವೂ ಒಂದು ಆಯ. ಈ

ಆಯದ ಕರ್ಣವನ್ನು ಪೈಥಾಗೊರಸ್‌ನ ಪ್ರಮೇಯದಿಂದ, $y^2=a^2+b^2$ ಅಥವಾ $y=\sqrt{a^2+b^2}$ ಎಂಬ ಸೂತ್ರವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಆಧಾರ ಆಯದ ಕರ್ಣದ ಉದ್ದವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಮೇಲೆ, ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಕರ್ಣ OP ಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಸುಲಭವಾಯಿತು (ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಈ ಲೇಖನದ ಮೊದಲ ಭಾಗವನ್ನು ನೋಡಿ).

$$OP^2=ON^2+NP^2=y^2+c^2=a^2+b^2+c^2$$

ಅಥವಾ

$$OP=x=\sqrt{a^2+b^2+c^2}$$

ಮತ್ತೊಂದು ಉದಾಹರಣೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದಲೂ ಇದೇ ಅಂಶವನ್ನು ವಿಶದವಾಗಿ ತಿಳಿಸಬಹುದು. ಚಿತ್ರ 3ರಲ್ಲಿರುವ ಏಕರೂಪವಾದ AB ಕೋಲಿನ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ $2m$. ABಯ ಮಧ್ಯ ಬಿಂದುವಾದ Cಯು ABಯ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರ. AB

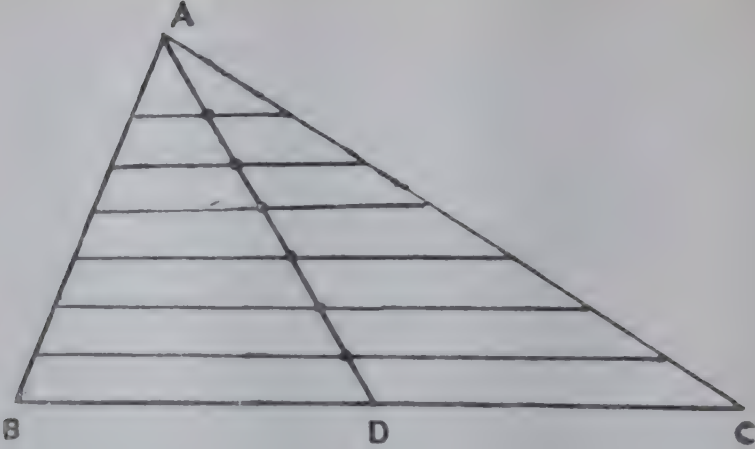


ಚಿತ್ರ 3

ಕೋಲಿನ ಬದಲು ಅದರ ತುದಿಗಳಾದ A ಮತ್ತು B ಗಳಲ್ಲಿ m ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಎರಡು ಕಣಗಳನ್ನಿಟ್ಟಿವೆ ಎನ್ನಿ. ಈ ಎರಡು ಕಣಗಳ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವೂ C ಬಿಂದುವೇ ಆಗಿರುವುದು. AB ಕೋಲಿನ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರ C ಎಂದರೆ, ABಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯೆಲ್ಲವೂ C ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು. ABಯ ಬದಲು, ಅದರ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ, ಎಂದರೆ $2m$ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ಒಂದು ಕಣವು Cಯಲ್ಲಿರುವುದಾಗಿ ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಈಗ m ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಎರಡು ಕಣಗಳನ್ನು A ಮತ್ತು Bಗಳಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗಲೂ ಅವುಗಳ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರ C ಬಿಂದುವೇ. ಎಂದರೆ, ಈ ಎರಡು ಕಣಗಳ ಬದಲು $2m$ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ಒಂದು ಕಣ Cಯಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಅಂದಮೇಲೆ $2m$ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಒಂದು ಕೋಲಿನ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವೂ ಒಂದೇ ; ಒಂದೊಂದೂ m ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ಎರಡು ಕಣಗಳನ್ನು ಕೋಲಿನ ತುದಿಯಲಿಟ್ಟಾಗ ಈ ಎರಡು ಕಣಗಳ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದು.

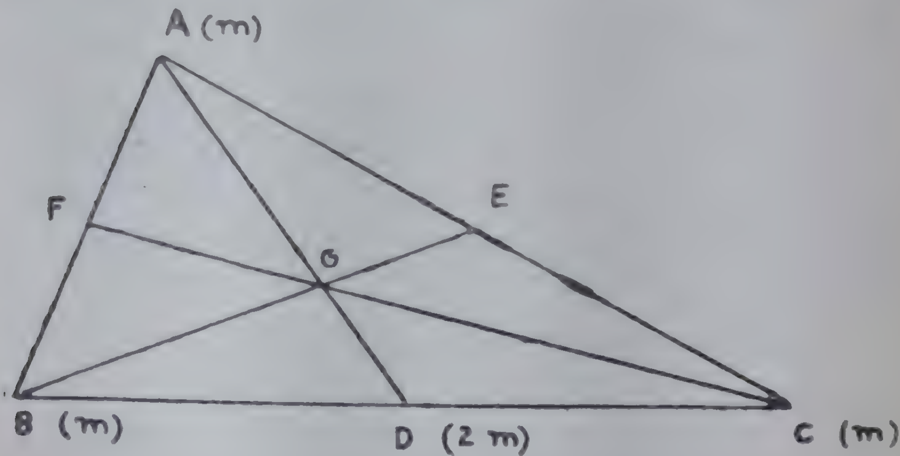
ಹಾಗಾದರೆ ಏಕರೂಪವಾಗಿರುವ ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರದ ಹಲಗೆಯ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರ ಎಲ್ಲಿರಬಹುದು ?

ಚಿತ್ರ 4ರಲ್ಲಿ ABCಯು ತ್ರಿಕೋಣಾಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಹಲಗೆ. ಇದು ಏಕರೂಪವಾಗಿದೆ. ಈ ಹಲಗೆಯನ್ನು BC ಬಾಹುವಿಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿರುವ



ಚಿತ್ರ 4

ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಹಲಗೆ ಚೂರುಗಳನ್ನಾಗಿ ಭಾಗ ಮಾಡಿದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಇಂತಹ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಹಲಗೆ ಚೂರನ್ನೂ ಚಿತ್ರ ಮೂರರಲ್ಲಿರುವ ABಯಂತಹ ಒಂದು ಕೋಲೆಂದೇ ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಇಂತಹ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚೂರಿನ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರವೂ ಅದರ ಮಧ್ಯ ಬಿಂದು. ಈ ಮಧ್ಯ ಬಿಂದುಗಳೆಲ್ಲವೂ BCಯನ್ನರ್ಧಿಸುವ AD ಮಧ್ಯ ರೇಖೆಯ ಮೇಲಿರುವುವು. ಹೀಗೆಯೇ ತ್ರಿಕೋನವನ್ನು ACಗೆ ಸಮಾಂತರವಾದ ಚೂರುಗಳನ್ನಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ, ಇಂತಹ ಚೂರುಗಳ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರಗಳು, AC ಬಾಹುವನ್ನು ಅರ್ಧಿಸುವ BE ಮಧ್ಯರೇಖೆಯ ಮೇಲಿರುತ್ತವೆ (ಚಿತ್ರ 5). ಇದೇ ರೀತಿ ತ್ರಿಕೋನವನ್ನು ABಗೆ ಸಮಾಂತರವಾದ ಚೂರುಗಳನ್ನಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿದಾಗ ಇಂತಹ ಚೂರುಗಳ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರಗಳೆಲ್ಲ ACಯನ್ನು ಅರ್ಧಿಸುವ CF



ಚಿತ್ರ 5

ಮಧ್ಯರೇಖೆಯ ಮೇಲಿರುತ್ತವೆ. ಎಂದರೆ ತ್ರಿಕೋನದ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವು AD, BE, CF ಮೂರು ಮಧ್ಯರೇಖೆಗಳ ಸಂಗಮವಾದ G ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿರಬೇಕು.

G ಬಿಂದುವು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಮಧ್ಯರೇಖೆಯನ್ನೂ 2 : 1 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಛೇದಿಸುವುದು. ಎಂದರೆ,

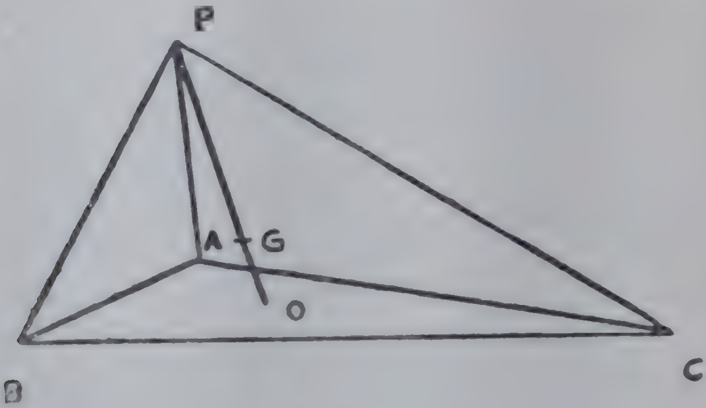
$$\frac{AG}{GD}=\frac{BG}{GE}=\frac{CG}{GF}=\frac{2}{1}$$

ಬಿಂದುವಿಗೆ ಉದ್ದ, ಅಗಲ, ಮುಂತಾದ ಯಾವ ಪರಿಮಾಣವೂ ಇಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಬಿಂದುವಿನ ಪರಿಮಾಣ ಸೊನ್ನೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಒಂದು ರೇಖಾಖಂಡಕ್ಕೆ ಉದ್ದವಿದೆ, ಅಗಲವಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ರೇಖಾಖಂಡವು ಏಕಪರಿಮಾಣವಿರುವ ಆಕೃತಿ. ಹೀಗೆಯೇ ಒಂದು ಸಮತಲದಲ್ಲಿರುವ ಆಯಕ್ಕೆ ಉದ್ದ, ಅಗಲಗಳಿವೆ; ಎತ್ತರವಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಸಮತಲವೂ ಆ ಸಮತಲವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಒಂದು ತ್ರಿಕೋನವೂ ದ್ವಿಪರಿಮಾಣ ಆಕೃತಿಗಳು. ಹೀಗೆಯೇ ಒಂದು ಲಂಬೀಯ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ ತ್ರಿಪರಿಮಾಣವಸ್ತು (ಉದ್ದ, ಅಗಲ ಎತ್ತರಇರುವುದರಿಂದ). ಎಲ್ಲ ಘನಾಕೃತಿಗಳೂ ತ್ರಿಪರಿಮಾಣವಸ್ತುಗಳೇ.

ಏಕಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ಒಂದು ರೇಖಾಖಂಡ ಹೇಗೋ ದ್ವಿಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ ತ್ರಿಕೋನಾಕಾರದ ಒಂದು ಸಮತಲ ಹಾಗೆ. $2m$ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ AB ಎಂಬ ಕೋಲು A ಮತ್ತು B ಗಳಲ್ಲಿಟ್ಟಿರುವ m ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ಎರಡು ಕಣಗಳ ಸಂಹತಿಗೆ ಸಮವೆಂದು ನಾವು ಅರಿತಿದ್ದೇವೆ. ದ್ವಿಪರಿಮಾಣದಲ್ಲಿ (two dimensions) ಈ ಕೋಲಿಗೆ ಸದೃಶವಾದ ವಸ್ತುವೆಂದರೆ ಒಂದು ತ್ರಿಕೋನಾಕಾರದ ಹಲಗೆ. ABC ತ್ರಿಕೋನಾಕಾರದ ಹಲಗೆಯ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ $3m$ ಆದರೆ, ಈ ಹಲಗೆಯು, ಒಂದೊಂದೂ m ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಮತ್ತು A, B, Cಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮೂರು ಕಣಗಳ ಸಂಹತಿಗೆ ಸಮನಾಗಬೇಕೆಂದು ಸಾದೃಶ್ಯದಿಂದ ಊಹಿಸುವುದು ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಇದೆ. ವಿಮರ್ಶೆ ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ ನಮ್ಮ ಊಹೆ ಸರಿಯಾದುದೆಂದು ತಿಳಿಯುವುದು. B ಮತ್ತು C ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ಕಣಗಳ ಬದಲು, $2m$ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ ಇರುವ ಒಂದು ಕಣ Dಯಲ್ಲಿದೆ ಯೆಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಈಗ Aಯಲ್ಲಿರುವ ಕಣದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ m. Dಯಲ್ಲಿರುವ ಕಣದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ $2m$. ಇವೆರಡು ಕಣಗಳ ಬದಲು, ಇವುಗಳ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ= $m + 2m = 3m$ಗೆ ಸಮನಾದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯುಳ್ಳ ಒಂದು ಕಣ Gಯಲ್ಲಿರುವು ದೆಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು. Gಯು A ಮತ್ತು D ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಣಗಳ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯ ವ್ಯುತ್ಕ್ರಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ AD ಯನ್ನು ಛೇದಿಸುವುದು.

$$\frac{AG}{GD}=\frac{2m}{m}=\frac{2}{1}$$

ಏಕ ಪರಿಮಾಣವುಳ್ಳ AB ಎಂಬ ಒಂದು ಕೋಲು, ದ್ವಿಪರಿಮಾಣವುಳ್ಳ ABC ಎಂಬ ತ್ರಿಕೋನಾಕಾರ ಫಲಕ (ಹಲಗೆ), ತ್ರಿಪರಿಮಾಣವುಳ್ಳ $P(ABC)$ ಎಂಬ ಒಂದು ಚತುರ್ಮುಖಿ (tetrahedron, ಚಿತ್ರ 6) ಇವು ಸದೃಶವಾದವು.



ಚಿತ್ರ 6

ಚತುರ್ಮುಖಿಯ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರದ ವಿಚಾರವಾಗಿ ಈ ಸಾದೃಶ್ಯದಿಂದ ನಾವು ಯಾವ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರಬಹುದು? ಚತುರ್ಮುಖಿಯ ತೂಕ $4m$ ಆದರೆ, ಇದರ ಬದಲು ಅದರ ಶೀರ್ಷ ಬಿಂದುಗಳಾದ P, A, B, Cಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದೂ m ದ್ರವ್ಯ ರಾಶಿ ಇರುವ ನಾಲ್ಕು ಕಣಗಳಿವೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿಕೊಂಡು, ಚತುರ್ಮುಖಿಯ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರವೂ ಈ ನಾಲ್ಕು ಕಣಗಳ ಸಂಹತಿಯ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರವೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರಬೇಕೆಂದೂ ಈ ಬಿಂದುವನ್ನು G ಎಂದು ಕರೆದರೆ, Gಯು PO ರೇಖೆಯನ್ನು (ಚಿತ್ರ 6) 3 : 1 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಬೇಕೆಂದೂ ಮೇಲಿನ ವಸ್ತುಗಳಿಗಿರುವ ಸಾದೃಶ್ಯದಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತರಾಗಿ ಊಹಿಸುವುದು ಸಹಜ. ಶಾಸ್ತ್ರ ರೀತಿಯಿಂದ ವಿಚಾರ ಮಾಡಿದಾಗ ನಮ್ಮ ಊಹೆ ನಿಜವೆಂದು ತಿಳಿದುಬರುವುದು

ಚಿತ್ರ 5ರಲ್ಲಿ ತ್ರಿಕೋನದ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವಾದ Gಯು ತ್ರಿಕೋನದ ಶೀರ್ಷ ಬಿಂದುವನ್ನೂ ಅದರ ಅಭಿಮುಖ ಬಾಹುವಿನ ಮಧ್ಯ ಬಿಂದುವನ್ನೂ ಸೇರಿಸುವ ರೇಖೆಯನ್ನು 2 : 1 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಛೇದಿಸುವುದು. ಎಂದರೆ Gಯು AD ಮಧ್ಯ ರೇಖೆಯನ್ನು 2 : 1 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಛೇದಿಸುವುದು ಅಥವಾ $AG : GD = 2 : 1$.

ಚತುರ್ಮುಖಿಯ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವು ಅದರ ಯಾವುದೇ ಶೀರ್ಷಬಿಂದುವನ್ನೂ ಅದರ ಅಭಿಮುಖ ತ್ರಿಕೋನ ಮುಖದ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರವನ್ನೂ ಸೇರಿಸುವ ರೇಖೆಯನ್ನು 3 : 1 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಛೇದಿಸುವುದು. ಚಿತ್ರ 6ರಲ್ಲಿ $P(ABC)$ಯು ಒಂದು ಚತುರ್ಮುಖಿ. Pಯು ಇದರ ಒಂದು ಶೀರ್ಷಬಿಂದು. ABCಯು Pಗೆ ಅಭಿಮುಖವಾಗಿರುವ ತ್ರಿಕೋನಮುಖ. O ಬಿಂದುವು ABC ತ್ರಿಭುಜದ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರ. Gಯು

ಚತುರ್ಮುಖಿಯ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರ. G ಬಿಂದು PO ರೇಖೆಯನ್ನು $3:1$ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಛೇದಿಸುವುದು. ಎಂದರೆ $OG:GP=3:1$.

ಸಾದೃಶ್ಯದಿಂದ ಹೊಸ ಹೊಸ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಈ ಉದಾಹರಣೆಯು ಒಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ನಿದರ್ಶನ.

ಒಂದು ರೇಖಾಖಂಡ, ಒಂದು ತ್ರಿಕೋನ ಮತ್ತು ಒಂದು ಚತುರ್ಮುಖಿ— ಇವುಗಳಿಗಿರುವ ಸದೃಶ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಮತ್ತೆ ವಿಮರ್ಶಿಸೋಣ.

(೧) ರೇಖಾಖಂಡದ ಎರಡು ತುದಿಗಳೂ ಬಿಂದುಗಳು ; ಇವುಗಳ ಪರಿಮಾಣ ಸೊನ್ನೆ. ಈ ತುದಿಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಅಂತರಾಳ ಒಂದು ರೇಖೆ. ಇದರ ಪರಿಮಾಣ ಒಂದು. ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ರೇಖಾಖಂಡದಲ್ಲಿ

ಶೂನ್ಯ ಪರಿಮಾಣದ ಧಾತುಗಳು	2
ಏಕ ಪರಿಮಾಣದ ಧಾತು	1

(೨) ತ್ರಿಕೋನದಲ್ಲಿ ಮೂರು ಶೀರ್ಷ ಬಿಂದುಗಳಿವೆ; ಮೂರು ಬಾಹುಗಳಿವೆ. ತ್ರಿಕೋನದಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಗತವಾಗಿರುವ ಭಾಗ ಒಂದು ಸಮತಲ. ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ತ್ರಿಕೋನದಲ್ಲಿ

ಶೂನ್ಯ ಪರಿಮಾಣದ ಧಾತುಗಳು	3
ಏಕ ಪರಿಮಾಣದ ಧಾತುಗಳು	3
ದ್ವಿಪರಿಮಾಣದ ಧಾತು	1

(೩) ಚತುರ್ಮುಖಿಗೆ ನಾಲ್ಕು ಶೀರ್ಷ ಬಿಂದುಗಳಿವೆ. (P, A, B, C) ಇದರಲ್ಲಿ ಆರು ಸರಳ ರೇಖೆಗಳಿವೆ (PA, PB, PC, AB, AC, BC). ಇದಕ್ಕೆ ನಾಲ್ಕು ತ್ರಿಕೋನ ಮುಖಗಳಿವೆ (PBC, PCA, PAB, ABC). ಈ ಘನಾಕೃತಿಯೊಳಗಿನ ಭಾಗದ ಪರಿಮಾಣ ಮೂರು. ಆದುದರಿಂದ ಒಂದು ಚತುರ್ಮುಖಿಯಲ್ಲಿ

ಶೂನ್ಯ ಪರಿಮಾಣದ ಧಾತುಗಳು	4
ಏಕ ಪರಿಮಾಣದ ಧಾತುಗಳು	6
ದ್ವಿಪರಿಮಾಣದ ಧಾತುಗಳು	4
ತ್ರಿಪರಿಮಾಣದ ಧಾತು	1

ಈಗ ಈ ವಿಸ್ತರಣಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ :—

$$(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$$
$$(a+b)^3=a^3+3a^2b+3ab^2+b^3$$
$$(a+b)^4=a^4+4a^3b+6a^2b^2+4ab^3+b^4$$

ಈ ವಿಸ್ತರಣಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸಹಗುಣಕ (coefficients) ಗಳನ್ನೇ ಒಂದು ಕಡೆ ಬರೆಯೋಣ

1   2   1
1   3   3   1
1   4   6   4   1
–   –   –   –   –   –

ಇದನ್ನು "ಪ್ಯಾಸ್ಕಲ್‌ನ ತ್ರಿಭುಜ" ಎನ್ನುವರು. ಈಗ ಮೇಲೆ ಚರ್ಚಿಸುವ ವಿಷಯವನ್ನೇ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ವಸ್ತು	ಶೂನ್ಯ ಪರಿಮಾಣ ಧಾತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ಏಕ ಪರಿಮಾಣ ಧಾತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ದ್ವಿಪರಿಮಾಣ ಧಾತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	ತ್ರಿಪರಿಮಾಣ ಧಾತುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
ರೇಖಾಖಂಡ	2	1	—	—
ತ್ರಿಕೋನ	3	3	1	—
ಚತುರ್ಮುಖಿ	4	6	4	1

ಕೋಷ್ಟಕ

ಈ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೆಲ್ಲ ಪ್ಯಾಸ್ಕಲ್‌ನ ತ್ರಿಭುಜದಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ.

ಸಾದೃಶ್ಯದಿಂದ ಊಹಿಸಿದ ಇಂತಹ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಸತ್ಯವಾಗಿರಲೇಬೇಕೆಂಬ ನಮ್ಮ ನಂಬಿಕೆ ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹ. "ಸರಳತೆಯೇ ಸತ್ಯದ ಮುದ್ರೆ" (Simplicity is the seal of truth) ಎಂಬ ನಾಣ್ನುಡಿಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಸ್ಮರಿಸಬೇಕು.

ಒಂದು, ಎರಡು, ಮೂರು ಪರಿಮಾಣಗಳುಳ್ಳ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಸಾದೃಶ್ಯದಿಂದ ನಾವು ಊಹಿಸಿದ ಕ್ರಮವನ್ನು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ n ಪರಿಮಾಣವುಳ್ಳ ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು. ಅನುಮಿತಿ ಕ್ರಮದಿಂದ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಅನೇಕ ಪ್ರಮೇಯಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಸಾದೃಶ್ಯವೇ ಆಧಾರವಾಗಿರುವುದೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿದ ವಿಷಯವನ್ನು ಹೀಗೆ ಸಂಕ್ಷೇಪಿಸಬಹುದು : s ಮತ್ತು s' ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ವಿಷಯವಾದ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಹತಿಗಳಾಗಿರಲಿ. s ಎಂಬ ಸಂಹತಿಗೆ ಸೇರಿದ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಸಂಬಂಧವಿದ್ದರೆ s' ಸಂಹತಿಯ

ಸಂವಾದೀ ವಸ್ತುಗಳಿಗೂ ಇದಕ್ಕೆ ಅನುರೂಪವಾದ ಒಂದು ಸಂಬಂಧವು ಇದ್ದೇ ಇರುವುದು.

ಸಹಾಯಕ ಅಂಶಗಳು :

ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಾಗ ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಆ ಸಮಸ್ಯೆ ತೊಡಕಾಗಿ ಕಾಣುವುದು ಸಹಜ. ಆದರೆ ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ವಿಚಾರ ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ, ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆ ಕಂಡುಬರಬಹುದು. ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ಇದ್ದಷ್ಟು ನಿರಾಶೆ ಈಗ ಇರಲಾರದು. ಮೊದಲನೇ ಲೇಖನದ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಂತೆ, ದತ್ತಾಂಶಗಳೇನು? ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾದ ಅವ್ಯಕ್ತ ಯಾವುದು? ಇವುಗಳಿಗೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವೇನು? ಮುಂತಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಹಾಕಿಕೊಂಡು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ವಿಚಾರ ಮಾಡಬೇಕಾಗುವುದು. ಅನಂತರ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಸಹಾಯಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಅನುಕೂಲವಾಗಬಹುದೆಂಬ ವಿಷಯ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದ ಹಾಗೆ ಹೊಳೆಯಬಹುದು.

ಇಂತಹ ಸಹಾಯಕ ಅಂಶಗಳು ಅನೇಕ ರೀತಿಯವಾಗಿರಬಹುದು. ಸಮಸ್ಯೆ ಜ್ಯಾಮಿತೀಯವಾದರೆ, ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊಸದಾಗಿ ಎಳೆದ ಒಂದು ರೇಖೆಯೇ ಇಂತಹ ಸಹಾಯಕ ಅಂಶವಾಗಬಹುದು. ಒಂದು ಪ್ರಮೇಯವನ್ನು ಸಾಧಿಸುವಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಿ ಮತ್ತೊಂದು ಉಪ ಪ್ರಮೇಯವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಬಹುದು. ಇಂತಹ ಉಪ ಪ್ರಮೇಯವನ್ನು "ಲೆಮ್ಮ" ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಆ ಸಮಸ್ಯೆ ಬೀಜಗಣಿತಕ್ಕೆ ಸೇರಿದುದಾದರೆ, ಒಂದು ಅವ್ಯಕ್ತವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ಸಲುವಾಗಿ ಮತ್ತೊಂದು ಸಹಾಯಕ ಅವ್ಯಕ್ತವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದು.

ಒಂದು ಲಂಬೀಯ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ವರ್ಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ. ಇದನ್ನು ಮೊದಲನೇ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿದೆ. ಒಂದು ಆಯದ ಕರ್ಣವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದು ಇದಕ್ಕೆ ಸದೃಶವಾದ ಸಮಸ್ಯೆ. ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರವು, "ಲಂಬಕೋನವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಬಾಹುಗಳ ಉದ್ದಗಳು a, b ಆದರೆ, ಅದರ ಕರ್ಣದ ಉದ್ದ $\sqrt{a^2+b^2}$ ಆಗಿರುವುದು" ಎಂಬ ಪೈಥಾಗೊರಸ್‌ನ ಪ್ರಮೇಯವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಆಧಾರವಾದ $OANB$ ಆಯದ ಕರ್ಣವಾದ ON ರೇಖೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಆ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರ ಸುಲಭವಾಯಿತು. ON ರೇಖೆಯೇ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕವಾದ ಅಂಶ. ತ್ರಿಭುಜದ ಲಂಬಕೋನವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಬಾಹುಗಳ ಉದ್ದಗಳು ತಿಳಿದಾಗ, ತ್ರಿಭುಜದ ಕರ್ಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಸಮಸ್ಯೆ ನಮಗೆ ಪರಿಚಿತವಾದ ಸಮಸ್ಯೆ. ಆದರೆ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ OAN ತ್ರಿಭುಜವೇ ಇರಲಿಲ್ಲವಲ್ಲ; ON ರೇಖೆಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ OAN ತ್ರಿಭುಜ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಇದು ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕವಾಯಿತು.

ಒಂದು ಸಹಾಯಕ ಅಂಶವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವುದು ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಹಂತ. ಈ ಸಹಾಯಕ ಅಂಶ ಹಿಂದಿನ ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ ON ರೇಖೆಯಾಗಿತ್ತು. ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಸಹಾಯಕ ಅಂಶವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರ ಹಿನ್ನೆಲೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಬುದ್ಧಿವಂತನಾದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಯ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ತೃಪ್ತಿಪಡಿಸಿದಂತಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಉಪಾಧ್ಯಾಯನಾದವನು ಯಾಂತ್ರಿಕನಂತೆ ಒಂದು ರೇಖೆಯನ್ನು ಎಳೆದು, ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸುವುದು ಸರ್ವಥಾ ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ.

ಸಹಾಯಕ ಸಮಸ್ಯೆ:

ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸುವಾಗ, ಅದನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುವ ಒಂದು ಉಪಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರವು ಮೂಲ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಬಹುದು. ಮೂಲ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರ ನಮ್ಮ ಅಂತಿಮ ಗುರಿ. ಉಪಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರ ಈ ಗುರಿಯ ಸಾಧನೆಗೆ ಒಂದು ಉಪಾಯ.

ಒಂದು ಹಾರಾಡುವ ಹುಳುವು ಒಂದು ಕಿಟಕಿಯಿಂದ ಕೊಠಡಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಬರುವುದು. ಅನಂತರ ಮುಚ್ಚಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಕಿಟಕಿಯ ಗಾಜಿನ ಹಲಗೆಯನ್ನು ಅಪ್ಪಳಿಸುತ್ತಾ ಹೊರಗೆ ಹೋಗಲು ಯತ್ನಿಸುವುದು. ಮುಚ್ಚಿರುವ ಕಿಟಕಿಯ ಮೂಲಕ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೋಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೆಂಬುದು ಎಷ್ಟು ಹೊತ್ತಾದರೂ ಅದಕ್ಕೆ ತಿಳಿಯುವುದೇ ಇಲ್ಲ. ತಾನು ಒಳಕ್ಕೆ ಬಂದ ಕಿಟಕಿ ತೆರೆದೇ ಇದೆ. ಅದರ ಮೂಲಕ ಒಳಕ್ಕೆ ಬಂದಂತೆ ಹೊರಕ್ಕೂ ಹೋಗಬಹುದು ಎಂಬುದು ಅದಕ್ಕೆ ಅರ್ಥವಾಗದ ವಿಷಯ. ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸಲು ಎಷ್ಟು ಯೋಚಿಸಿದರೂ ಮಾರ್ಗ ತೋರದೇ ಇದ್ದಾಗ, ನಾವು ಯೋಚಿಸುವ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಬೇರೊಂದು ಉಪಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರದಿಂದ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ಪ್ರಯೋಜನವಾಗುವುದೇ ಎಂದು ಯೋಚಿಸಬೇಕು. ಬುದ್ಧಿ ಇರುವ ಮನುಷ್ಯನು ಬುದ್ಧಿ ಇಲ್ಲದ ಆ ಹುಳುವಿನಂತೆ ವರ್ತಿಸಬಾರದು.

ಉದಾಹರಣೆ: $$x^4-13x^2+36=0$$

ಎಂಬುದು ನಾಲ್ಕನೇ ಘಾತದ ಒಂದು ಸಮೀಕರಣ, ಇದಕ್ಕೆ ಮೂಲಗಳು ನಾಲ್ಕು. ಎಂದರೆ ಮೇಲಿನ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಸರಿ ಹೋಗುವಂತೆ x ಅವ್ಯಕ್ತಕ್ಕೆ ನಾಲ್ಕೇ ನಾಲ್ಕು ಬೆಲೆಗಳಿರುವುವು. ಆದರೆ ನಾಲ್ಕನೇ ಘಾತದ ಸಮೀಕರಣದ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವ ಕ್ರಮದ ಪರಿಚಯ ನಮಗಿಲ್ಲ. ಈ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬಿಡಿಸುವ ಬೇರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ದಾರಿ ಇದೆಯೇ ಎಂದು ಈಗ ಯೋಚಿಸೋಣ.

$$ax^2+bx+c=0$$

ಎಂಬ ವರ್ಗ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬಿಡಿಸುವ ಕ್ರಮ ನಮಗೆ ತಿಳಿದೇ ಇದೆ. ಅಪವರ್ತನ ಕ್ರಮದಿಂದ ಈ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬಿಡಿಸಬಹುದು. ಮೇಲಿನ ಸಮೀಕರಣಕ್ಕೆ ಸರಿ ಹೋಗುವಂತೆ x ಎಂಬ ಅವ್ಯಕ್ತಕ್ಕೆ ಎರಡು ಬೆಲೆಗಳಿವೆ. ಆ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

ಎಂಬ ಸೂತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದಲೂ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು.

$$x^4 - 13x^2 + 36 = 0$$

ಎಂಬ ದತ್ತ ಸಮೀಕರಣದಲ್ಲಿ xನ ಘಾತಗಳಾದ 2, 4—ಇವೆರಡೂ ಸಮಸಂಖ್ಯೆಗಳು, ಮತ್ತು $x^4 = (x^2)^2 = x^2 \times x^2$. ಈಗ $x^2 = y$ ಆದರೆ $x^4 = y^2$ ಆಗುವುದು. ಆಗ ದತ್ತ ಸಮೀಕರಣವು ತಾಳುವ ರೂಪ

$$y^2 - 13y + 36 = 0$$

$$\therefore \quad (y-4)(y-9) = 0$$

$$\therefore \quad y-4=0, \text{ ಅಥವಾ } y-9=0$$

$$\therefore \quad y=4, \text{ ಅಥವಾ } y=9$$

ಎಂದರೆ $x^2 = 4$ ಅಥವಾ $x^2 = 9$

ಎಂದರೆ $x = \pm 2$ ಅಥವಾ $x = \pm 3$

ಎಂದರೆ —2, 2, —3, 3 ಇವು ದತ್ತ ಸಮೀಕರಣದ ನಾಲ್ಕು ಮೂಲಗಳು. ಈಗ ಮೂಲ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಿಡಿಸಿದಂತಾಯಿತು.

ಇಲ್ಲಿ $x^4 - 13x^2 + 36 = 0$, ಇದರ ಪರಿಹಾರ ಮೂಲ ಸಮಸ್ಯೆಯಾದರೆ, $y^2 - 13y + 36 = 0$, ಇದರ ಪರಿಹಾರ ಉಪ ಸಮಸ್ಯೆ. ಉಪ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರ ಮೂಲ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕವಾಯಿತು.

ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸುವ ಕ್ರಮದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಒಂದು ಸ್ವಯಂ ಶಿಕ್ಷಣ (heuristic) ಕ್ರಮವನ್ನು ಬೊಲ್ಜಾನೋ ಬರ್ನಾರ್ಡ್ (Bolzano Bernard) ಎಂಬುವನು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಆದರೆ ಈ ಕ್ರಮ ವಿವರಣೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಭಾವಂತರಿಗೆ ತಿಳಿಯದೇ ಇರುವ ವಿಷಯ ಯಾವುದೂ ಇಲ್ಲವೆಂದೂ ಆದರೆ ಅಂತಹವರು ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಾಗ ತಮಗೇ ಅರಿವಿಲ್ಲದಂತೆ ಯಾವ ಕ್ರಮ ದಲ್ಲಿ ಯೋಚಿಸತೊಡಗುವರು ಎಂಬುದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದೆಯೆಂದೂ ಅವನೇ ತಿಳಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಆಳವಾಗಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುತ್ತಿರು ವಾಗ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆಯೇ ಅದರ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ಒಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ಮಾರ್ಗ ಹೊಳೆಯ

ಬಹುದು. ಇದು ಆಲೋಚನ ಚಾಣಾಕ್ಷತನ ಎನಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಬ್ಬ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮನುಷ್ಯನು ಒಬ್ಬ ಸಾಹುಕಾರನೊಂದಿಗೆ ಮಾತನಾಡುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ನೋಡಿ, ಆ ಮನುಷ್ಯನು ಶ್ರೀಮಂತನಿಂದ ಸಾಲ ಕೇಳುತ್ತಿರಬಹುದೆಂದು ಊಹಿಸಬಹುದು. ಇಂತಹ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರಲು ನಾವು ಹೆಚ್ಚು ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿಯನ್ನುಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ದೈನಂದಿನ ವ್ಯವಹಾರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನಮ್ಮ ಪೂರ್ವಾನುಭವವೇ ಸಾಕು. ಅಂತಹ ತೀರ್ಮಾನಗಳು ಪ್ರಾಯಶಃ ಸರಿಯಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತವೆ.

ದಿನವೂ ಚಂದ್ರನನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿರುವ ಒಬ್ಬನು ಚಂದ್ರನ ಕಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಗಮನಿಸಿ, ಚಂದ್ರನ ಹೊಳಪಾದ ಭಾಗವು ಯಾವಾಗಲೂ ಸೂರ್ಯನ ಕಡೆಗೇ ತಿರುಗಿರುವುದೆಂಬ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರಬಹುದು. ಈ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರಲು ಹಿಂದಿನ ನಿದರ್ಶನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿಯ ವ್ಯಯ ಆವಶ್ಯಕ. ಅನೇಕ ದಿನಗಳು ಚಂದ್ರ ಸೂರ್ಯರ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಇದಕ್ಕಾಗಿ ವೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಚಂದ್ರನಿಗೆ ಸ್ವಯಂಪ್ರಭೆ ಇಲ್ಲವೆಂದೂ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅದು ಪ್ರಕಾಶಿಸುವುದೆಂದೂ ಅನೇಕ ದಿನ ಅದರ ಕಲೆಗಳಲ್ಲಾಗುವ ವೃದ್ಧಿಕ್ಷಯಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಚಂದ್ರನು ಭೂಮಿಯಂತೆ ಒಂದು ಗೋಳ. ಸೂರ್ಯನ ಕಡೆ ತಿರುಗಿರುವ ಚಂದ್ರನ ಅರ್ಧ ಮೇಲ್ಮೈ ಮಾತ್ರ ಪ್ರಕಾಶಯುಕ್ತವಾಗಿರುವುದು. ಉಳಿದ ಅರ್ಧ ಮೇಲ್ಮೈ ಕತ್ತಲಾಗಿರುವುದು. ಇಂತಹ ವಿಚಾರಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ತಿಳಿಯಲು ಸೂರ್ಯನು ಹುಟ್ಟುವಾಗ, ಮುಳುಗುವಾಗ, ರಾತ್ರಿಯಲ್ಲಿ, ಹಗಲಲ್ಲಿ, ಚಂದ್ರ ಮತ್ತು ಸೂರ್ಯ ಇವರ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಒಂದು ದೀಪದ ಮುಂದೆ ಒಂದು ಚೆಂಡನ್ನು ಇಟ್ಟಾಗ ದೀಪದಕಡೆ ತಿರುಗಿರುವ ಚೆಂಡಿನ ಅರ್ಧ ಮೇಲ್ಮೈ ಮಾತ್ರ ಪ್ರಕಾಶಯುಕ್ತವಾಗಿದ್ದು ಉಳಿದ ಅರ್ಧ ಮೇಲ್ಮೈ ಕತ್ತಲಾಗಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ಪ್ರತಿದಿನ ನೋಡುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತೇವೆ. ಇಂತಹ ಪೂರ್ವಾನುಭವ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಸಹಾಯಕ.

(ಸಶೇಷ)

ವಿಜ್ಞಾನ ವಾರ್ತೆ

ಭೂಮಿಯ ಹೊರಗಡೆ ಡ್ಯೂಟೀರಿಯಂ ಪತ್ತೆ

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ದೊರಕುವ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ನಿನ 6000 ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪರಮಾಣು, ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ಎರಡರಷ್ಟು ತೂಕ ಉಳ್ಳದ್ದು. ಈ ಭಾರ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ನಿಗೆ ಡ್ಯೂಟೀರಿಯಂ ಎಂಬ ಹೆಸರೂ D ಎಂಬ ಸಂಕೇತವೂ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಭೂಮಿಯ ಆಚೆ ಇತರ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿಯಾಗಲೀ ಅಂತರ ಗ್ರಹ ಪ್ರದೇಶ, ಅಂತರತಾರಾ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯಾಗಲೀ ಇದುವರೆಗೆ ಯಾರೂ ಡ್ಯೂಟೀರಿಯಮ್ಮನ್ನು ಕಂಡಿರಲಿಲ್ಲ. ಗುರುಗ್ರಹದ ಮೇಲೆ ಡ್ಯೂಟೀರಿಯಂ ಇರುವ ಬಗ್ಗೆ ಈಗ ಪುರಾವೆ ಸಿಕ್ಕಿದೆ.

ಟೆಕ್ಸಾಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಮ್ಯಾಕ್‌ಡೊನಾಲ್ಡ್ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಜಾನ್ ಮಾರ್ಟಿನ್‌ಚಿಕ್ ಮತ್ತು ಸಂಗಡಿಗರು ಜೆಟ್ ಪ್ರೊಪಲ್ಷನ್ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿಯ ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಹಕಾರದಿಂದ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಅಂಗವಾಗಿ ರಕ್ತಾತೀತ ರೋಹಿತಮಾಪಕದ (infrared spectrometer) ಸಹಾಯದಿಂದ ಗುರುಗ್ರಹದ ಅನಿಲಾವರಣವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಡ್ಯೂಟರೀಕೃತ ಮೀಥೇನ್‌ಗೆ (CH_3D) ಆರೋಪಿಸಬಹುದಾದ ಒಂದು ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು (band) ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಗುರುಗ್ರಹದ ಮೇಲಣ ಡ್ಯೂಟೀರಿಯಂ/ಸಾಮಾನ್ಯ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಅನುಪಾತವನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಣ ಅದೇ ಅನುಪಾತದೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿ ನೋಡಿದರೆ, ಸೌರವ್ಯೂಹವು ರೂಪುಗೊಂಡಾಗ ಆಗಿರಬಹುದಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಭೇದೀಕರಣದ (Chemical differentiation) ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕಬಹುದು. ಆದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಪೂರ್ವಭಾವಿಯಾಗಿ ಗುರುಗ್ರಹದ ಮೇಲಣ ಮೀಥೇನ್ ಹೇರಳತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ತಾಂತ್ರಿಕ ತೊಂದರೆಗಳಿವೆ.

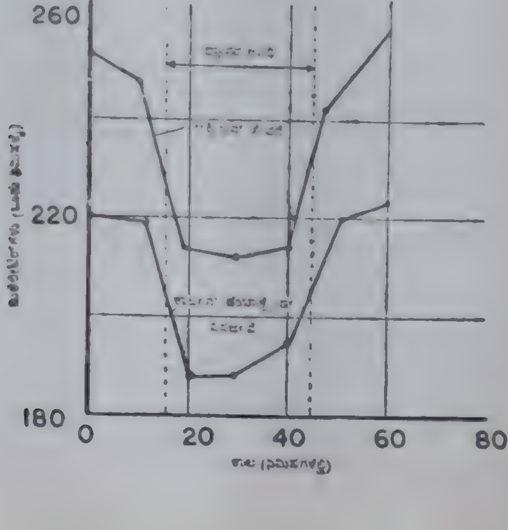
(ಆಧಾರ: *New Scientist*, ಏಪ್ರಿಲ್ 6, 1972.)

ದೈಹಿಕ ವ್ಯಾಪಾರಗಳ ಮೇಲೆ ಮನಸ್ಸಿನ ಪ್ರಭುತ್ವ

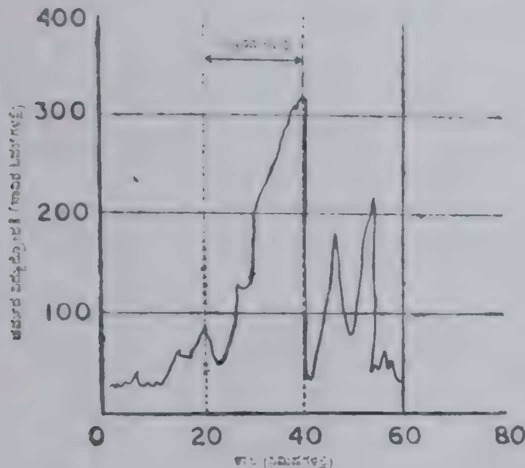
ಅಂತಸ್ಸ್ಥ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು (visceral responses) ಎನ್ನಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಹೃದಯದ ಬಡಿತ, ರಕ್ತನಾಳಗಳ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಗಳು, ಜೀರ್ಣಾಂಗಗಳ ಕ್ರಿಯೆಗಳು

ಮುಂತಾದವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಸ್ವಾಯತ್ತ ನರವ್ಯೂಹವೇ (autonomic nervous system) ವಿನಾ, ಬುದ್ಧಿಪೂರ್ವಕ ಯತ್ನದಿಂದ ಅದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎಂದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಂಬಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಪೂರ್ವ ದೇಶಗಳ ಯೋಗಿಗಳು ಮತ್ತು ಅತೀಂದ್ರಿಯವಾದಿಗಳು ಹೃದಯದ ಬಡಿತವನ್ನು ಇಚ್ಛಾಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಮಂದಗೊಳಿಸಬಲ್ಲರೆಂದೂ ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ರಹಿತ ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಕಾಲ ಜೀವಿಸಿರಬಲ್ಲರೆಂದೂ ಪ್ರತೀತಿ. ಇದನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕೆಂದು ಹೊರಟ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ರಾಬರ್ಟ್ ಕೆ. ವಾಲೇಸ್ ಅವರು ಮಹರ್ಷಿ ಮಹೇಶ ಯೋಗಿಯವರ ವಿಷಯಾತೀತ ಧ್ಯಾನದಿಂದ (transcendental meditation) ನಿಜವಾದ ಶಾರೀರಕ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳುಂಟಾಗುವುವೆಂದು ಈಗ ಎರಡು ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ ವರದಿ ಮಾಡಿದ್ದರು (*Chemistry*, ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ 1970, ಪು. 4). ಈಚೆಗೆ ಅವರು ಹಾರ್ವರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಹರ್ಬರ್ಟ್ ಬೆನ್ಸನ್ ಅವರೊಂದಿಗೆ ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಆ ಬಗ್ಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪುರಾವೆ ದೊರೆತಿದೆ ಎಂದು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದಾರೆ.

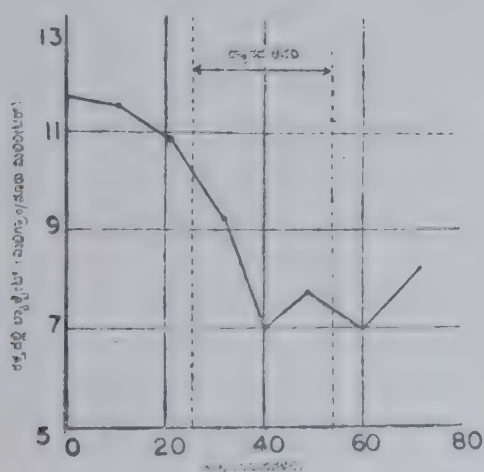
ಮಹೇಶ ಯೋಗಿಯವರಲ್ಲಿ ತರಬೇತು ಪಡೆದ 36 ಜನರನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡು, ಅವರ ದೇಹಕ್ಕೆ ಮಾಪಕ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿ, ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಸೇವನೆ, ಕಾರ್ಬನ್ ಡಯಾಕ್ಸೈಡ್ ವಿಸರ್ಜನೆ, ಚರ್ಮದ ವಿದ್ಯುದ್ರೋಧತೆ, ರಕ್ತದಲ್ಲಿನ ಲ್ಯಾಕ್ಟೇಟ್ ಮಟ್ಟ ಮೊದಲಾದವನ್ನು ಕ್ಲುಪ್ತ ಅವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಳೆಯಲಾಯಿತು. ಪ್ರಯೋಗಕ್ಕೊಳಪಟ್ಟವರು ಮೊದಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಶಾಂತವಾಗಿ ಕುಳಿತಿದ್ದು, ಅನಂತರ ಇಪ್ಪತ್ತು ಮೂವತ್ತು ನಿಮಿಷಗಳ ಕಾಲ ಧ್ಯಾನಾಸಕ್ತರಾಗಿದ್ದು, ಪುನಃ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ಸುಮ್ಮನೆ ಕುಳಿತಿರುವಂತೆ ಏರ್ಪಾಟು ಮಾಡಲಾಗಿತ್ತು. ಪ್ರಾರಂಭದಿಂದ ಕೊನೆಯವರೆಗೆ ಮಾಡಿದ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗಿ, ಧ್ಯಾನದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಸೇವನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಡಯಾಕ್ಸೈಡು ವಿಸರ್ಜನೆ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಕಡಮೆಯಾಯಿತು. ಅವು



ನಿದ್ರೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿರುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಮೆ ಇದ್ದುವಾದರೂ ಧ್ಯಾನಿಗಳು ಎಚ್ಚರವಾಗಿಯೇ ಇದ್ದರು. ಚರ್ಮದ ವಿದ್ಯುದ್ರೋಧತೆ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಯಿತು. ಹೃದಯದ ಬಡಿತ ಸರಾಸರಿ ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ ಮೂರರಷ್ಟು ಕಡಮೆಯಾಯಿತು. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಧ್ಯಾನಿಗಳ ಅತ್ಯಂತ ನಿರಾತಂಕ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ((relaxed state) ಸೂಚಿಸಿದುವು.



ರಕ್ತದಲ್ಲಿನ ಲ್ಯಾಕ್ಟೇಟ್ ಮಟ್ಟ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾದುದರಿಂದ ಧ್ಯಾನದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅನುಕಂಪನ ನರವ್ಯೂಹದ (sympathetic nervous



system) ಚಟುವಟಿಕೆ ಕುಗ್ಗುವುದೆಂದೂ ಅದರಿಂದ ನಾರ್‌ಎಪಿನೆಫ್ರಿನ್ ಹಾರ್ಮೋನಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಕಡಮೆಯಾಗುವುದೆಂದೂ ಬೆನ್ಸನ್‌ರವರು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಡುತ್ತಾರೆ.

(ಆಧಾರ: *Scientific American*, ಫೆಬ್ರವರಿ 1972
ಮತ್ತು *Chemistry*, ಏಪ್ರಿಲ್, 1972)

ಧಾರಕಕ್ಕೆ ಬದಲು ಪದಾರ್ಥಕ್ಕೇ ಗುರುತುಚೀಟಿ !

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವರ್ಣದ್ರವ್ಯಗಳು, ವಾರ್ನಿಷ್, ಕಾಗದ, ಔಷಧ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಮೊದಲಾದವನ್ನು ಡಬ್ಬಗಳು, ಸೀಸೆಗಳು, ರಟ್ಟಿನ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ, ದಪ್ಪಕಾಗದದ ಹೊದಿಕೆ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಂಗಿಮಾಡಿ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ರವಾನಿಸುವಾಗ ಆ ಧಾರಕಗಳಿಗೆ ಗುರುತು ಚೀಟಿ ಅಂಟಿಸುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ? ಆ ಚೀಟಿಯಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥ ಯಾವುದು ಎಂಬುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ತಯಾರಿಸಿದ ತಾರೀಕು, ಒಬ್ಬೆಯ ಕ್ರಮಸಂಖ್ಯೆ ಮುಂತಾದ ವಿವರಗಳನ್ನೂ ಕೊಡುವುದುಂಟು. ಭಾಂಗಿಯನ್ನು ತೆರೆದು ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಅದರಿಂದ ತೆಗೆದ ತರುವಾಯ ಆ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಕೊರತೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಈಚೆಗೆ 3M ಕಂಪೆನಿಯವರು ಒಂದು ಬಗೆಯ "ಆಂತರಿಕ ಗುರುತು ಚೀಟಿ"ಯನ್ನು ಬಳಕೆಗೆ ತಂದಿದ್ದಾರೆ.

ಪದಾರ್ಥದ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಯಾವ ರೀತಿಯಲ್ಲೂ ಭಂಗತರದಿರುವ ಮತ್ತು ಅದು ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬಾರದಂತೆ ಮಾಡದಿರುವ ಕೆಲವು ವಿರಳ ಧಾತುಗಳ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ, 30ರಿಂದ 150 ಮೈಕ್ರಾನ್ (ಮೈಕ್ರಾನ್=0·001 ಮಿಲಿಮೀಟರ್) ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಗೋಳಗಳನ್ನು ಪದಾರ್ಥದೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಸಿಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ಭಾಂಗಿಯನ್ನು ತೆರೆದು ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಬೇರೊಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟರುವಾಗಲೂ ಅದನ್ನು ಬೇಕಾದರೆ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸೂಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹರಡಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ವೇಗವಾದ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಗುಚ್ಛವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಗೋಳಗಳಿಗೆ ತಗಲಿ ಗೋಳದಲ್ಲಿರುವ ಧಾತುಗಳಿಗೆ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದಂಥ ಅಲೆಯುದ್ದವಿರುವ ಎಕ್ಸ್-ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಎಕ್ಸ್-ಕಿರಣ ರೋಹಿತಮಾಪಕದ ನೆರವಿನಿಂದ ಆ ಎಕ್ಸ್-ಕಿರಣಗಳನ್ನೂ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಲೆಯುದ್ದದ ಎಕ್ಸ್-ಕಿರಣಗಳ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಯನ್ನೂ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಆದರಿಂದ ಆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಗೋಳದಲ್ಲಿನ ವಿವಿಧ ಧಾತುಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರಮಾಣ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತವೆ.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಗೋಳಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನೂ ಧಾತುಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನೂ ಬದಲಾಯಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ, ತಯಾರಕರು ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿದ ಯಂತ್ರಸ್ಥಾವರ, ಒಬ್ಬೆಯ ಕ್ರಮಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ತಯಾರಿಕೆಯ ತಾರೀಕುಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಸಂಕೇತವನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

(ಆಧಾರ: *Chemistry*, ಏಪ್ರಿಲ್ 1972)

ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತದ ಉಗಮ

ಎರಡು ಭೂಖಂಡಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದಾಗ ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಪರ್ವತಗಳು ಉಂಟಾಗುವುವೆಂಬುದಕ್ಕೆ ನಿದರ್ಶನವಾಗಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ

ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತವನ್ನು ಹೆಸರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಖಂಡೀಯ ವಹನ (continental drift) ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಬೆಂಬಲ ನೀಡುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪ್ರಕಾರ, ದಕ್ಷಿಣದ ಗೊಂಡ್ವಾನಾ ಲ್ಯಾಂಡ್‌ನಲ್ಲಿ ಆಫ್ರಿಕದ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿದ್ದ ಭಾರತವು ಉತ್ತರ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪುರಾತನ ಟೆಥಿಯನ್ ಸಮುದ್ರದ ಮೂಲಕ ಸರಿದುಹೋಗಿ ಏಷ್ಯಾವನ್ನು ತಲುಪಿತು ; ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತಗಳು ಅದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡುವು. ಆದರೆ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಪ್ರಾಕ್ಕಾಂತೀಯ (Paleomagnetic) ಮತ್ತು ಇತರ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತದ ಶಿಲೆಗಳ ವಯಸ್ಸನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಿದಾಗ ಪರ್ವತ ನಿರ್ಮಾಣವು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಖಂಡಗಳ ಸೇರ್ಪಡೆಗಿಂತಲೂ ಮುಂಚೆಯೇ ನಡೆದಿರಬೇಕೆಂಬ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರಬೇಕಾಯಿತು. ಆದುದರಿಂದ ಭಾರತವನ್ನು ಹೊತ್ತಿರುವ ಭೂಫಲಕಕ್ಕೂ ಟೆಥಿಯನ್ ಸಮುದ್ರ ತಳದ ಭೂಫಲಕಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಉಂಟಾದ ಬಲಗಳ ಫಲವಾಗಿ ಹಿಮಾಲಯ ಪರ್ವತವು ಉದ್ಭವಿಸಿರಬೇಕೇ ವಿನಾ ಖಂಡಗಳ ಡಿಕ್ಕಿಯಿಂದಲ್ಲ ಎಂದು ಹೈದರಾಬಾದಿನ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಭೂಭೌತ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ಡಾ. ಆರ್. ಎನ್. ಅಠಾವಳೆಯವರು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪಡುತ್ತಾರೆ.

(ಆಧಾರ : *New Scientist*, ಏಪ್ರಿಲ್ 20, 1972)

ಭೂಗ್ರಹವೆಲ್ಲ ಒಮ್ಮೆ ಎಣ್ಣೆಯಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿತ್ತೆ ?

ಆದಿಕಾಲದ ಭೂಗ್ರಹದ ಮೇಲಿದ್ದ ಸ್ಥಿತಿಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವದ ಉಗಮಕ್ಕೆ ಆಗತ್ಯವಾದ ಸಂಕೀರ್ಣ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಹೇಗೆ ಉದ್ಭವಿಸಿರಬಹುದೆಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಅನೇಕ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿವೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಹೈನ್‌ರಿಕ್ ಡಿ ಹಾಲಿಂಡ್‌ರವರೂ ಆಂಟೋನಿಯೊ ಡಿ. ಲಸಾಗ ಅವರೂ ಒಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿ, ಸಂಕೀರ್ಣ ಜೈವಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಹಾದಿಯ ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಭೂಗ್ರಹದ ಮೇಲೆಲ್ಲ 10 ಮೀಟರ್ ದಪ್ಪದ ಒಂದು ಎಣ್ಣೆಯ ಪದರ ಹರಡಿಕೊಂಡಿದ್ದಿರಬೇಕೆಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ.

ಅವರ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ, ಸುಮಾರು 4.5 ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿದ್ದುದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮೀಥೇನ್ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೊಜನ್. ಈಗ ಸೂರ್ಯರಶ್ಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳಿವೆಯೋ ಆಗಲೂ ಅಷ್ಟೇ ಇದ್ದುದಾದರೆ, ಅವುಗಳ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ಮೀಥೇನ್ ಪಾಲಿಮೆರೀಕರಣ ಹೊಂದಿ ಉದ್ದ ಸರಣಿಯ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ನುಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟು, ಕ್ರಮೇಣ ಆಗಿನ ಸಾಗರಗಳ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಬಂದು ತಂಗಿ, ಆ ದೈತ್ಯ ಎಣ್ಣೆಯ ಪದರವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿರಬೇಕು. ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳು ಮತ್ತು ಗುಡುಗು ಸಿಡಿಲುಗಳ ನೆರವಿನಿಂದ ಈ ಹೈಡ್ರೋಕಾರ್ಬನ್ನುಗಳು ಅನಂತರ ಸಮುದ್ರದ ನೀರು ಮತ್ತು ವಾತಾವರಣದ ನೈಟ್ರೊಜನ್ನಿನೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ವಿವಿಧ ಜೈವಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡಿವೆ.

ಪೆನ್ಸಿಲ್ವೇನಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಮೈಕೇಲ್ ಜೆ. ಡ್ವಯರ್ ಅವರು ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿ, ನೇರಳಾತೀತ ಕಿರಣಗಳ ಕ್ರಿಯೆಗೊಳಪಡಿಸಿದ ಮೀಥೇನ್ ನಾಲ್ಕು ಗಂಟೆಗಳ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಭಾರವಾದ ಹೈಡ್ರೊಕಾರ್ಬನ್ ಅಣುಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾದುದನ್ನು ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈಗ ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವಷ್ಟೇ ಒತ್ತಡ ಆಗಲೂ ಇದ್ದಿದ್ದರೆ, ಅಷ್ಟು ಮಿಥೇನ್ ಪಾಲಿಮೆರೀಕರಿಸಲು ಸುಮಾರು 10 ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳಿಂದ ನೂರು ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಕಾಲ ಹಿಡಿಸಿರಬೇಕೆಂದು ಹಾಲೆಂಡ್ ಮತ್ತು ಲಸಾಗ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಎಣ್ಣೆಯ ಹೊದಿಕೆ ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಇದ್ದಿತೆಂಬುದಕ್ಕೆ ಪುರಾವೆಗಳು ದೊರಕುವ ಸಂಭವವೇ ಇಲ್ಲದಿರುವುದು ದುರದೃಷ್ಟಕರ. ಏಕೆಂದರೆ, ನಮಗೆ ಸಿಕ್ಕುವ ಬಹಳ ಹಿಂದಿನ ಶಿಲೆಗಳೆಂದರೆ, 3.5 ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನವು. ಆ ವೇಳೆಗಾಗಲೇ ಆ ಎಣ್ಣೆಯ ಹೊದಿಕೆ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗಿಬಿಟ್ಟಿದ್ದಿರಬೇಕು.

ಎಣ್ಣೆಯ ಪದರ ಹೇಗೆ ಹೊರಟುಹೋಗಿರಬಹುದು ಎಂಬುದರ ಬಗ್ಗೆ ಹಾಲೆಂಡ್‌ರವರು ಒಂದು ಊಹೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಅಲ್ಲಿಂದ ಮುಂದಿನ ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ತಿಂದುಹಾಕಿರಬಹುದು. ಹೈಡ್ರೊಕಾರ್ಬನ್ನುಗಳನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು ಈಗ ಇವೆಯಷ್ಟೆ? ಅವು ಆಗಲೇ ಅವತರಿಸಿದ್ದುವೆಂಬಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

(ಆಧಾರ: *Chemistry*, ಏಪ್ರಿಲ್ 1972)

ಜೀನು ಪುನಸ್ಸಂಯೋಜನೆ

ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಆನುವಂಶಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಮಾಹಿತಿ ಅಡಗಿರುವುದು ಕ್ರೋಮೊಸೋಮುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಜೀನುಗಳಲ್ಲಿ ತಾನೆ? ಈ ಜೀನುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾ ಬಂದಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕೋಶದ ಜೀನು ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ನಮ್ಮ ಅನುಕೂಲಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಕೃತಕವಾಗಿ ಬದಲಾಯಿಸುವ ಕನಸು ಕಾಣುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಜೀನು ಶಿಲ್ಪ (genetic engineering) ಎಂಬ ಹೆಸರು ಬಂದಿದೆ. ಬೆತೆಸ್ಡದ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಹೆಲ್ತ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಸಿ. ಮೆರಿಲ್, ಎಮ್. ಗೈಯರ್ ಮತ್ತು ಜೆ. ಪೆಟ್ರಿಸ್ಸಿಯಾನಿ ಅವರು ನಡೆಸಿರುವ ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ನಾವು ಜೀನು ಶಿಲ್ಪದ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗಮನಾರ್ಹ ಹೆಜ್ಜೆ ಇಟ್ಟಂತಾಗಿದೆ.

ಗೆಲಾಕ್ಟೊಸೀಮಿಯ ಎಂಬ ಒಂದು ಆನುವಂಶಿಕ ರೋಗವಿದೆ. ಗೆಲಾಕ್ಟೋಸ್ ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ದೇಹವು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಬೇಕಾದ ಎಂಜೈಮಿನ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಜೀನು ಆ ರೋಗಿಗಳಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ದೋಷವಿರುವ ಮಕ್ಕಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶೈಶವದಲ್ಲೇ ಸತ್ತುಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಬದುಕಿದರೆ, ಗೆಲಾಕ್ಟೋಸ್‌ರಹಿತ ಆಹಾರವನ್ನೇ ಸೇವಿಸುತ್ತಿದ್ದರೆ ಸರಿ; ಇಲ್ಲದೆ ಹೋದರೆ ಅವರಲ್ಲಿ

ಮಾನಸಿಕ ದೋಷ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ರೋಗಿಗಳಿಂದ ತೆಗೆದ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಮಾಧ್ಯಮ ಒಂದರಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೀನನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಈ ಮೂವರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಜಯಶೀಲರಾಗಿದ್ದಾರೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳ ಮೇಲೆ ದಾಳಿ ಮಾಡಬಲ್ಲ ವೈರಸ್‌ಗಳಿಗೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೊಫೇಜ್‌ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೊಫೇಜ್ ಲ್ಯಾಮ್ಡ ಎಂಬ ಅಂಥ ಒಂದು ವೈರಸನ್ನು ಎಷರಿಕೀಯ ಕೊಲೈ ಎಂಬ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದರು. ಈ ಬಗೆಯ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ ಗೆಲಾಕ್ಟೋಸನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲುದು. ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ದಾಳಿಮಾಡಿದ ಫೇಜು ಆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೀನನ್ನು ತನ್ನ ನ್ಯೂಕ್ಲೆಯಿಕ್ ಆಮ್ಲದೊಳಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿಕೊಂಡುಬಿಟ್ಟಿತು. ತರುವಾಯ ಆ ಫೇಜನ್ನು ಗೆಲಾಕ್ಟೋಸೀಮಿಯ ರೋಗಿಯ ದೇಹದಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಕೃಷಿಮಾಡಿದ ಮಾನವ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದರು. ಮೂರು ದಿನಗಳ ತರುವಾಯ ಆ ಮಾನವ ಕೋಶಗಳು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಎಂಜೈಮನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿ ಗೆಲಾಕ್ಟೋಸನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ತೋರಿದುವು. ವಿಕಿರಣಪಟು ಗತಿನಿರ್ದೇಶಕಗಳ (tracer) ಸಹಾಯದಿಂದ ಪರಿಶೀಲನೆ ನಡೆಸಲಾಗಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯೊಫೇಜ್ ಲ್ಯಾಮ್ಡ ಮಾನವಕೋಶಗಳೊಳಕ್ಕೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜೀನನ್ನು ಸೇರಿಸಿರುವುದೆಂಬುದು ದೃಢಪಟ್ಟಿತು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಆ ಕೋಶಗಳ ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಯ ಕೋಶಗಳೂ ಆ ಎಂಜೈಮನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ತೋರಿದುವು.

ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಸಜೀವಿಯೊಂದರ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೂ ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದಾದರೆ ಅನೇಕ ಘೋರವಾದ ಆನುವಂಶಿಕ ರೋಗಗಳನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾದೀತು.

(ಆಧಾರ: *Chemistry*, ಏಪ್ರಿಲ್ 1972)

ಬಿರುನೋಟ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ

ಚಿಂಪಾನ್ಸೀ, ಗೊರಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಇತರ ಕೆಳಮಟ್ಟದ ಪ್ರೈಮೇಟುಗಳು ದುರುಗುಟ್ಟಿಕೊಂಡು ನೋಡಿದರೆ, ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಸೂಚನೆ. ಆ ಬಿರುನೋಟಕ್ಕೆ ಗುರಿಯಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರೈಮೇಟು ಪ್ರಾಣಿ ಕೂಡಲೇ ಪರಾರಿಯಾಗುವುದು ಇಲ್ಲವೆ ಎದುರು ಬೀಳುವುದು. ಮನುಷ್ಯ ಜಾತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಇದು ನಿಜವೇ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನೋಡಬೇಕೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ ಸ್ಟ್ಯಾನ್‌ಫರ್ಡ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಫೀಬ್ ಸಿ. ಎಲ್ಸ್‌ವರ್ತ್, ಜೆ. ಮೆರಿಲ್ ಕಾರ್ಲ್‌ಸ್ಮಿತ್ ಮತ್ತು ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡರ್ ಹೆನ್ಸನ್ ಎಂಬ ಮೂವರು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಒಂದು ಸ್ವಾರಸ್ಯಕರ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಕೈಗೊಂಡರು.

ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವಾತ ದೊಡ್ಡ ನಗರದ ರಸ್ತೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಸ್ಕೂಟರ್ ಮೇಲೆ ಸವಾರಿ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದು. ಒಂದು ಚೌಕವನ್ನುಸಮೀಪಿಸಿದಾಗ ಅಲ್ಲಿ ಕೆಂಪು ದೀಪದ ಸಂಕೇತವಿದ್ದರೆ, ಸ್ಕೂಟರ್ ನಿಲ್ಲಿಸಿಕೊಂಡು ಕಾಯುವುದು. ಪಕ್ಕದಲ್ಲ ಒಂದು ಕಾರು ಬಂದು ನಿಂತಾಗ ಯಾವ ಮುಖಭಾವವನ್ನೂ ತೋರದೆ ಅದರ ಚಾಲಕನ(ಳ)ನ್ನು

ದುರುದುರನೆ ನೋಡುವುದು. ಕೆಂಪು ದೀಪದ ಸಂಕೇತ ಮರೆಯಾಗಿ ಹಸುರು ದೀಪದ ಸಂಕೇತ ಬಂದ ಕೂಡಲೇ ಕಾರು ಚಲಿಸುವುದಷ್ಟೆ? ಅದು ಎಷ್ಟು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಚೌಕದ ಆಚೆ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಒಂದು ನಿಲುಗಡಿಯಾರದ (stop watch) ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಳೆದು ಗುರುತುಹಾಕಿಕೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ರೀತಿ ಎಪ್ಪತ್ತೇಳು ಜನ ಪುರುಷ ಮತ್ತು ಸ್ತ್ರೀ ಚಾಲಕರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸಿ ಅವರು ಚೌಕವನ್ನು ದಾಟಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸರಾಸರಿ ಕಾಲವನ್ನು ಅಳೆದರು. ಅದೇ ರೀತಿ ಬಿರುನೋಟಕ್ಕೆ ಗುರಿಯಾಗದಿದ್ದ ಎಪ್ಪತ್ತೇಳು ಜನರ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಮಾಡಿ, ಅವರು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸರಾಸರಿ ಕಾಲವನ್ನೂ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರು. ಎರಡಕ್ಕೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ 1.2 ಸೆಕೆಂಡ್ ಇದ್ದಿತು. ಬಿರುನೋಟಕ್ಕೆ ಗುರಿಯಾದವರು ಬೇಗ ಚೌಕವನ್ನು ದಾಟಿ ಹೋಗಿಬಿಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವ ವ್ಯಕ್ತಿ ಪುರುಷನಾಗಲೀ ಸ್ತ್ರೀಯಾಗಲೀ ಇದೇ ಪ್ರಯೋಗ ಫಲಿತಾಂಶ ದೊರಕಿತು.

ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವ ವ್ಯಕ್ತಿಯೂ ಒಂದು ವಾಹನದ ಮೇಲಿರುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ ಸ್ಪರ್ಧೆಯ ಮನೋಭಾವದಿಂದ ಚಾಲಕರು ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಾಗಿ ಕಾರು ನಡೆಸಿರಬಹುದೇ ಎಂಬ ಸಂದೇಹಕ್ಕೆ ಆಸ್ಪದವಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಎರಡನೆಯ ಪ್ರಯೋಗ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುವ ವ್ಯಕ್ತಿ ವಾಹನದ ಮೇಲಿರದೆ, ಚೌಕದ ಮೂಲೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಕಾಲುದಾರಿಯ ಮೇಲೆ ನಿಂತು ಚಾಲಕನನ್ನು ದುರುಗುಟ್ಟಿಕೊಂಡು ನೋಡುವ ಏರ್ಪಾಟು ಮಾಡಿದರು. ಪುನಃ ಅದೇ ಫಲಿತಾಂಶ ದೊರಕಿತು. ಆದುದರಿಂದ ಇತರ ಪ್ರೈಮೇಟುಗಳಲ್ಲಿ ಬಿರುನೋಟ ಏನು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದೋ ಮನುಷ್ಯ ಜಾತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಅದೇ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದು ಎಂದಾಯಿತು.

(ಆಧಾರ: *Scientific American*, ಮೇ 1972)

ರೇಡಿಯೋಕಾರ್ಬನ್ ಕಾಲನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ ತಿದ್ದುಪಡಿ

ವಿಲ್ಲಾರ್ಡ್ ಲಿಬ್ಬಿಯವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿರುವ ರೇಡಿಯೋಕಾರ್ಬನ್ ಕಾಲ ನಿರ್ಣಯ ವಿಧಾನವು ಐತಿಹಾಸಿಕ ಅವಶೇಷಗಳ ಕಾಲಗಳನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸುವಲ್ಲಿ ಬಹು ಉಪಯುಕ್ತವಾದುದೆಂದು ಮಾನ್ಯತೆ ಪಡೆದಿರುವುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ? ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಚೀನ ಅವಶೇಷಗಳ ಕಾಲಗಳನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸುವಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ತಿದ್ದುಪಡಿ ಆವಶ್ಯಕವಾಗುವುದೆಂಬ ಸೂಚನೆಗಳು ಈಗ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿವೆ.

ಅತ್ಯಂತ ಹಿಂದಿನ ಬರವಣಿಗೆ ನಮಗೆ ದೊರೆತಿರುವುದು ಸುಮೇರಿಯನ್ ಅವಶೇಷಗಳಲ್ಲಿ. ಸುಮೇರ್ ದೇಶವಿದ್ದುದು ಇಂದಿನ ಇರಾಕ್‌ನಲ್ಲಿ. ಆದುದರಿಂದ ನಾಗರಿಕತೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾದದ್ದು ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ, ಅನಂತರ ಅದು ಅಲ್ಲಿಂದ ಪೂರ್ವಕ್ಕೂ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೂ ಹರಡಿತು ಎಂಬ ಭಾವನೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಸರ್ವಮಾನ್ಯವಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಈ ಭಾವನೆಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳದಿರುವಂಥ ಕೆಲವು ಪುರಾವೆಗಳನ್ನು ರೇಡಿಯೊ ಕಾರ್ಬನ್ ವಿಧಾನ

ನೀಡಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ವಾಯುವ್ಯ ಫ್ರಾನ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಬ್ರಿಟನಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆತ ಕೆಲವು ಅವಶೇಷಗಳು ಮಧ್ಯಸ್ರಾಚ್ಯದ ಅಂಥವೇ ಅವಶೇಷಗಳಿಗಿಂತ ಪೂರ್ವಕಾಲದವು ಎಂಬುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಇಂತಹ ಪುರಾವೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ದೊರೆತಂತೆಲ್ಲ ಇತಿಹಾಸ ವಿದ್ವಾಂಸರು ರೇಡಿಯೊಕಾರ್ಬನ್ ವಿಧಾನದ ಬಗ್ಗೆ ಸಂದೇಹ ಮನೋಭಾವ ತಾಳಿ ಕಾಲನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಇತರ ವಿಧಾನಗಳನ್ನೇ ಆಶ್ರಯಿಸುತ್ತಾ ಬಂದರು. ಆದರೆ ಇತಿಹಾಸ ವಿದ್ವಾಂಸರಿಗೆ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಒದಗಿಸಿಕೊಟ್ಟ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸುಮ್ಮನಿರಲಾದೀತೇ? ತಮ್ಮ ವಿಧಾನದ ಋಜುತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ಪುನಃ ಪರಿಶೀಲನೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು.

ವಯಸ್ಸಾದ ಮರಗಳ ಬಡ್ಡೆಯಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಳ್ಳುವ ಉಂಗುರಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಕಾಲನಿರ್ಣಯ ಮಾಡುವುದೂ ಒಂದು ಸರ್ವಮಾನ್ಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಧಾನವಷ್ಟೆ? ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವ ಮುಳ್ಳುಶಂಕು ಪೈನ್ (bristlecone pine) ಮರಗಳು ಅತ್ಯಂತ ದೀರ್ಘಕಾಲ ಜೀವಿಸಬಲ್ಲವು. 4600 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಳೆಯ ಮರಗಳೂ ಸಿಕ್ಕಿವೆ. ಈ ಮರಗಳ ವಯಸ್ಸನ್ನು ಆಧಾರವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಕಾಲಗಳನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಆರಿಸೋನ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಎಡ್ಮಂಡ್ ಷೂಲ್‌ಮನ್‌ರವರು ಕೆಲವಾರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಅವರ ಮರಣಾನಂತರ ಅವರ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಡಬ್ಲ್ಯು. ಫರ್ಗ್ಯುಸನ್ ಅವರು ಅದನ್ನು ಮುಂದುವರಿಸಿಕೊಂಡು ಬಂದು, ಕಳೆದ 8200 ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲದವೆಂದು ಖಚಿತವಾಗಿ ನಿರ್ಣಯಿಸಿರುವ ನೂರಾರು ಮರದ ಸ್ಯಾಂಪಲುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲನೇಕವನ್ನು ಅವರು ಮೂರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೇಡಿಯೊಕಾರ್ಬನ್ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಿಗೆ—ಆರಿಸೋನ, ಪೆನ್ಸಿಲ್ವೇನಿಯ ಮತ್ತು ಸ್ಯಾನ್ ಡಿಯೆಗೊದಲ್ಲಿನ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಿಗೆ—ಕಳಿಸಿಕೊಟ್ಟು ಅವುಗಳ ಕಾಲನಿರ್ಣಯ ಮಾಡಿಸಿದರು. ಅವರು ಪಡೆದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಗಿ, ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಕ್ರಿ. ಪೂ. 1500ರಿಂದ ಈಚಿನ ಅವಶೇಷಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ರೇಡಿಯೊಕಾರ್ಬನ್ ವಿಧಾನ ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ನೀಡಿದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಅಲ್ಲಿಂದ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಸರಿದಂತೆ ರೇಡಿಯೊಕಾರ್ಬನ್ ವಿಧಾನಕ್ಕೂ ಮರದ ಉಂಗುರಗಳ ವಿಧಾನಕ್ಕೂ ಅಂತರ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕ್ರಿ. ಪೂ. 2500ಕ್ಕೆ ಹೋಗುವ ವೇಳೆಗೆ ರೇಡಿಯೊಕಾರ್ಬನ್ ವಿಧಾನ ಸುಮಾರು 700 ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಈಚಿನ ಕಾಲವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ರೇಡಿಯೊಕಾರ್ಬನ್ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಾದ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಆಧಾರ ಗ್ರಹಿಕೆ ಎಂದರೆ, ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ರೇಡಿಯೊಕಾರ್ಬನ್ ಪ್ರಮಾಣ ಬಹಳ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದು. ಈಗ ಈ ಅಂಶದ ಬಗ್ಗೆ ಸಂದೇಹ ಹುಟ್ಟಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಕಾಂತಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಾಗುತ್ತಿರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣ

ವನ್ನು ತಲಪುತ್ತಿರುವ ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಾಗುತ್ತಿರಬಹುದು. ಆದಕಾರಣ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿನ ರೇಡಿಯೊಕಾರ್ಬನ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಏರುಪೇರಾಗುತ್ತಿರಬಹುದು. ಇಲ್ಲವೇ ಸೌರ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳೋ ವಾಯುಗುಣದಲ್ಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಬದಲಾವಣೆಗಳೋ ಕಾರಣವಿರಬಹುದು. ಕಾರಣವೇನೆಂಬುದು ನಿರ್ಧರವಾಗಿಲ್ಲವಾದರೂ ಕ್ರಿ.ಪೂ. 1500ಕ್ಕೂ ಹಿಂದಿನ ಅವಶೇಷಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ರೇಡಿಯೊಕಾರ್ಬನ್ ವಿಧಾನದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಣಯಿಸಿದ ಕಾಲಕ್ಕೆ ತಿದ್ದುಪಡಿ ಆವಶ್ಯಕ ಎಂಬುದಂತೂ ಖಂಡಿತ ಎಂಬಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಹಾನ್ಸ್ ಇ. ಸುಯೆಸ್‌ರವರು ರೇಡಿಯೊ ಕಾರ್ಬನ್ ಕಾಲಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾಗುವ ತಿದ್ದುಪಡಿಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಒಂದು ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಈಗ ನಿರತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಕೋಷ್ಟಕವನ್ನು ತಾಳೆ ನೋಡುವ ಕೆಲಸವೂ ಅನೇಕ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ.

(ಆಧಾರ: *Chemistry*, ಮೇ 1972)

ಮೇದಾಮ್ಲಗಳು ಮತ್ತು ಸೋನಾರ್

ಕಡಲ ಹಂದಿಗಳು (porpoise; ತಿಮಿಂಗಿಲದ ಬಳಗದ ಒಂದು ಸಸ್ತನಿ) ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಆಹಾರ ಮತ್ತು ಇತರ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಒಂದು ಬಗೆಯ ಸೋನಾರ್ (sonar) ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತವೆ. ಶಬ್ದದ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿ, ಅವು ಪ್ರತಿಫಲಿಸಿ ಹಿಂದಿರುಗಿದಾಗ ಅವುಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ, ಅದರಿಂದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತವೆ. ನೌಕಾದಳದವರು ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ವಸ್ತುಗಳ ಅನ್ವೇಷಣೆ ನಡೆಸಲು ಕಡಲ ಹಂದಿಗಳಿಗೆ ತರಬೇತಿ ಕೊಟ್ಟು ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುವುದೂ ಉಂಟು.

ಕಡಲ ಹಂದಿಯ ಹಣೆಯಮೇಲಿರುವ ಒಂದು ಗುಬುಟು ಶಬ್ದದ ಅಲೆಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವುದಂತೆ. ಈ ಗುಬುಟಿನಲ್ಲಿಯೂ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವ ದವಡೆ ಮೂಳೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮೇದಸ್ಸು ಇದೆಯೆಂದೂ ಈ ಸೋನಾರ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಆ ಮೇದಸ್ಸು ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುವುದೆಂದೂ ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಕೆ. ಎಸ್. ನಾರಿಸ್ ತೋರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಈಚೆಗೆ ಸಿಯಾಟಲ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ನೌಕಾ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಡಾನ್ ಮ್ಯಾಲಿನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಉಷಾ ವರಾನ್ಸಿಯವರು ಈ ಮೇದಸ್ಸಿನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸಿ, ಜಲಚರ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇದಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಿಯೂ ಕಂಡುಬರದಿರುವ ಐಸೊವ್ಯಾಲೆರಿಕ್ ಆಮ್ಲವನ್ನು ಅದರಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ

$$\begin{array}{l} CH_3{-}CH{-}CH_2{-}COOH \\ \qquad\;\; | \\ \qquad CH_3 \end{array}$$

ಈ ಆಮ್ಲದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಐದೇ ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿರುವುದೂ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಸರಣಿ ನೇರವಾಗಿರದೆ ಶಾಖೆಯೊಡೆದಿರುವುದೂ ಒಂದು ಅಪೂರ್ವ ವಿಷಯ. ಸೋನಾರ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೂ ಮೇದಾಮ್ಲಗಳ ರಚನೆಗೂ ಏನಾದರೂ ಸಂಬಂಧ ಉಂಟೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಮ್ಯಾಲಿನ್ಸ್ ಮತ್ತು ವರಾನ್ಸಿಯವರು ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

(ಆಧಾರ: *Chemistry*, ಮೇ 1972)

ಕಲಿಕೆಯ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ವರೂಪ

ನೆನಪು ಅಥವಾ ಕಲಿಕೆ ಎಂಬುದು ಒಂದು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿದ್ಯಮಾನವೇ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಈಚೀಚೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಆಕರ್ಷಿಸುತ್ತಿದೆ. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ನೀಡುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ನಡೆಸಿರುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ 'ಅಲ್ಲ' ಎಂಬುದಕ್ಕಿಂತ 'ಹೌದು' ಎಂಬುದಕ್ಕೇ ಹೆಚ್ಚು ಮತಗಳು ದೊರೆತಿವೆ. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿರುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳೆಲ್ಲಾ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದೇ ಮಾದರಿಯವು. ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಏನನ್ನಾದರೂ ಕಲಿಸುವುದು, ಆ ಪ್ರಾಣಿಯನ್ನು ಕೊಂದು ಅದರ ಮಿದುಳಿನ ಸಾರವನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವುದು, ಆ ಸಾರವನ್ನು ಬೇರೆ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಚುಚ್ಚಿ, ಅವು ಅದೇ ಪಾಠವನ್ನು ಬೇಗ ಕಲಿಯಬಲ್ಲವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು. ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಇದುವರೆಗೆ ಯಾರೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಭಾವನಾತ್ಮಕವಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕಲಿಸಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಟೆಕ್ಸಾಸ್ ದಕ್ಷಿಣ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಲೆಂಡೆಲ್ ಮತ್ತು ಹೌಸ್ಟನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ವಿಲಿಯಂ ಬ್ರಾಡ್ ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಪ್ರಚೋದನೆಗೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ತೋರಿಸುವುದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಗೆ ಕಲಿಸುತ್ತ ಬಂದಿದ್ದಾರೆ.

ಆದುದರಿಂದ ಅವರು ಹೊಸ ಬಗೆಯ ಪ್ರಯೋಗ ಒಂದನ್ನು ಯೋಜಿಸಿದರು. 3.2 ಸೆ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ಒಂದು ವೃತ್ತ, 7 ಸೆ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ಇನ್ನೊಂದು ವೃತ್ತ; ಇವೆರಡರಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ವೃತ್ತದ ಹಿಂದುಗಡೆ ಆಹಾರವನ್ನು ಬಚ್ಚಿಟ್ಟು ಇಲಿಗಳು ದೊಡ್ಡ ವೃತ್ತವನ್ನೇ ಆರಿಸುವಂತೆ ಅವಕ್ಕೆ ತರಬೇತಿ ಕೊಟ್ಟರು. ಅನಂತರ ಆ ಇಲಿಗಳನ್ನು ಕೊಂದು ಅವುಗಳ ಮಿದುಳಿನಿಂದ ಒಂದು ಒಣ ಪುಡಿಯನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ, ಅದರ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಹೊಸ ಇಲಿಗಳಿಗೆ ಚುಚ್ಚಿದರು. ಮೊದಲ ತಂಡದ ಇಲಿಗಳು 7 ಸೆ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ವೃತ್ತವನ್ನು ಆರಿಸುತ್ತಿದ್ದುವೇ? ಅಥವಾ ಇರುವ ಎರಡು ವೃತ್ತಗಳ ಪೈಕಿ ದೊಡ್ಡ ವೃತ್ತವನ್ನು ಆರಿಸುತ್ತಿದ್ದುವೇ ಎಂಬುದು ಮೊದಲ ಪ್ರಶ್ನೆ. ಆ ಇಲಿಗಳ ಮಿದುಳಿನಿಂದ ತೆಗೆದ ರಾಸಾಯನಿಕದ ಮೂಲಕ ಅವುಗಳ ಕಲಿಕೆ ಹೊಸ ಇಲಿಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಗಿದೆಯೇ ಎಂಬುದು ಲೆಂಡೆಲ್ ಮತ್ತು ಬ್ರಾಡ್ ಕೇಳಿದ ಎರಡನೆಯ ಪ್ರಶ್ನೆ. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಅವರು 7 ಸೆ.ಮೀ. ಮತ್ತು 12 ಸೆ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸಗಳಿರುವ ಎರಡು ವೃತ್ತಗಳನ್ನು ಇಲಿಗಳ ಮುಂದೆ ಇರಿಸಿದರು. ಬಹುಪಾಲು

ಇಲಿಗಳು 12 ಸೆ.ಮೀ. ವ್ಯಾಸದ ವೃತ್ತವನ್ನೇ ಆರಿಸಿದುವು. ಈ ಪ್ರಯೋಗ ಫಲಿತಾಂಶಗಳಿಂದ ಹೊರಡುವ ತೀರ್ಮಾನ ಸ್ವಯಂವೇದ್ಯ. ಮೊದಲ ತಂಡದ ಇಲಿಗಳು "ದೊಡ್ಡವೃತ್ತ"ವನ್ನು ಆರಿಸುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡುವು. ಅವುಗಳ ಮಿದುಳಿನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿದ್ದ ರಾಸಾಯನಿಕದ ಮುಖಾಂತರ ಆ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಎರಡನೆಯ ತಂಡದ ಇಲಿಗಳಿಗೂ ಬಂದಿತು.

(ಆಧಾರ: *New Scientist*, ಜೂನ್ 8, 1972)

ನ್ಯೂಟ್ರಿನೊಗಳು ಮತ್ತು ಸೌರಶಕ್ತಿಯ ಉಗಮ

ಸೂರ್ಯನ ಅಂತರಾಳದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಉಷ್ಣಬೀಜಕ್ರಿಯೆಗಳೇ (thermonuclear reactions) ಸೂರ್ಯನು ಹೊರಚೆಲ್ಲುತ್ತಿರುವ ಅಪಾರವಾದ ಶಕ್ತಿಗೆ ಕಾರಣ ಎಂಬುದು ಇಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ನಂಬಿಕೆ. ಅಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಬೀಜಕ್ರಿಯೆಗಳು ಇಂಥವೇ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆಯೂ ಒಂದು ಸಿದ್ಧಾಂತವಿದೆ. ಅದರ ಪ್ರಕಾರ ಮೊದಲು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣು ಬೀಜವು ಕಾರ್ಬನ್ ಪರಮಾಣುಬೀಜಕ್ಕೆ ಡಿಕ್ಕಿಹೊಡೆದು ಅದನ್ನು ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಬೀಜವನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ಮುಂದಿನ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಗೆಯ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದುತ್ತಾ, ಪುನಃ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಮುಂದುವರಿದು, ಕೊನೆಗೆ ಒಂದು ಹೀಲಿಯಮ್ ಬೀಜವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿ, ತಾನು ಪುನಃ ಕಾರ್ಬನ್ ಬೀಜವೇ ಆಗುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಕಾರ್ಬನ್ ಬೀಜದ ಸಹಾಯ ಪಡೆದು ಹೀಲಿಯಮ್ ಪರಮಾಣುಬೀಜವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡಂತಾಯಿತು. ಕಾರ್ಬನ್ ಬೀಜ ಪುನಃ ಅದೇ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಉಷ್ಣಬೀಜ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಒಂದು ಚಕ್ರೀಯ ಪಥದಲ್ಲಿ (cyclic path) ನಡೆಯುತ್ತವೆ.

ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಉಪೋತ್ಪನ್ನವಾಗಿ ಅಪಾರ ಸಂಖ್ಯೆಯ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೊಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತವೆ. ನ್ಯೂಟ್ರಿನೊಗೆ ರಾಶಿಯಿಲ್ಲ, ವಿದ್ಯುದಾವೇಶವಿಲ್ಲ. ಅದು ವಸ್ತುವಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸುವುದು ಅತ್ಯಂತ ವಿರಳವಾದುದರಿಂದ ಸೂರ್ಯನ ಹೊರಪದರವೇ ಆಗಲಿ, ಘನಕಾಯವಾದ ಭೂಮಿಯೇ ಆಗಲಿ, ಅದರ ಪಾಲಿಗೆ ಪಾರಕವಸ್ತುಗಳು. ಅತ್ಯಂತ ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಅದು ವಸ್ತುವಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸುವುದು ಉಂಟಷ್ಟೆ? ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಸೌರನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಬ್ರೂಕ್ ಹೇವನ್ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಲ್ಯಾಬೊರೇಟರಿಯ ರೈಮಾಂಡ್ ಡೇವಿಸ್‌ರವರು ಒಂದು ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಯೋಜಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಹೋಮ್‌ಸ್ಟೇಕ್ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಯ ಒಳಗಡೆ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಮೈಲಿಯಷ್ಟು ಕೆಳಗಡೆ ಒಂದು ಲಕ್ಷ ಗ್ಯಾಲನ್ ಟೆಟ್ರಕ್ಲೋರೊ ಎಥಿಲೀನ್ ಇಟ್ಟಿರುವ ಒಂದು ತೊಟ್ಟಿ ಇದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಬರುವ ಉಪಪರಮಾಣು ಕಣಗಳು ಪ್ರಯೋಗ

ವನ್ನು ಕೆಡಿಸದಿರಲಿ ಎಂದು ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಗಣಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮೈಲಿ ಶಿಲಾಪದರದ ಕೆಳಗಡೆ ಏರ್ಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಟೆಟ್ರಕ್ಲೋರೊ ಎಥಿಲೀನಿನಲ್ಲಿ 85% ಕ್ಲೋರೀನ್ ಇದೆ. ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಬರುತ್ತಿರುವ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೊಗಳಲ್ಲಿ ಅಪರೂಪಕ್ಕೆ ಒಂದು ನ್ಯೂಟ್ರಿನೊ ಕ್ಲೋರೀನಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿ ಅದನ್ನು ಆರ್ಗಾನ್ ಆಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಆರ್ಗಾನ್ (A–37) ವಿಕಿರಣಪಟುವಾದುದು. ನೂರುದಿನಕ್ಕೊಮ್ಮೆ ತೊಟ್ಟಿಯ ಮೂಲಕ ಹೀಲಿಯಮ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ ಅದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಆರ್ಗಾನ್ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಅದರ ವಿಕಿರಣಪಟುತ್ವವನ್ನು ಅಳೆದು, ಆ ನೂರು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ನ್ಯೂಟ್ರಿನೊಗಳು ಕ್ಲೋರೀನಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುತ್ತಾರೆ.

ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಉಷ್ಣಬೀಜ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಇಂದು ನಂಬಿಕೊಂಡಿರುವ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ, ದಿನಕ್ಕೆ ಎರಡು ನ್ಯೂಟ್ರಿನೊಗಳು ಕ್ಲೋರೀನಿನೊಂದಿಗೆ ವರ್ತಿಸಬೇಕು. ಕಳೆದ ಎರಡು ವರ್ಷ ಸತತವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನೀಡಿರುವ ದರ ದಿನಕ್ಕೆ ಕೇವಲ 0·2 ನ್ಯೂಟ್ರಿನೊಗಳು; ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಹತ್ತನೇ ಒಂದರಷ್ಟು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇನು? ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಉಷ್ಣಬೀಜ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಮ್ಮ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ತಪ್ಪಿರಬಹುದು; ಬಹುಶಃ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೊ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಚಕ್ರೀಯವಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದು, ಸದ್ಯದ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೊ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಜರಗುತ್ತಿರಬಹುದು; ಇಲ್ಲವೇ ನ್ಯೂಟ್ರಿನೊಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲಪುವ ಮುನ್ನ ಕ್ಷಯಿಸಿಹೋಗುತ್ತಿರಬಹುದು. ಈ ಯಾವ ವಾದವೂ ಅಷ್ಟು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿಲ್ಲ. ಇಷ್ಟರಲ್ಲೇ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಕಡೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಮ್ಮ ತೀವ್ರ ಗಮನವನ್ನು ಹರಿಸುವರೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು.

(ಆಧಾರ: *Scientific American*, ಜೂನ್ 1972)

ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಏರುಪೇರುಗಳಿಲ್ಲ

ಅಪೊಲೊ–12 ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ಯಾವ ನಿವೇಶನದಲ್ಲಿ ಇಳಿಯಿತೋ ಆ ನಿವೇಶನದಿಂದ ಆಯ್ದುತಂದ ಖನಿಜಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿರುವ ಭಾರತೀಯ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪ್ರಕಾರ, ಕಳೆದ 300 ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ವಿಶ್ವಕಿರಣ ಕಣಗಳ ಸರಾಸರಿ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ ಒಂದೇ ಆಗಿದೆ. ಉಲ್ಕೆಗಳ ಅಧ್ಯಯನದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಇತರ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಹಿಂದೆಯೇ ಈ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಬಂದಿದ್ದರು. ಚಂದ್ರ ಖನಿಜಗಳ ಅಧ್ಯಯನ ಈಗ ಆ ವಿಷಯವನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಿದೆ.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನಾವು ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವಂತಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಭೂಮಿಗೆ ವಾತಾವರಣದ ಒಂದು ಕವಚವಿರುವುದರಿಂದ ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳು ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿನ ಅಣುಗಳಿಗೆ ಬಡಿದು ವಿವಿಧ ಉತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ.

ಆದುದರಿಂದ ನಾವು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದೇನಿದ್ದರೂ ಈ ದ್ವಿತೀಯಕ ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ. ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣದ ಆಚೆ ಹೊರ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸುತ್ತಿರುವ ಉಲ್ಕೆಗಳು ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳ ಬಡಿತಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕಾಗ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವಕಿರಣ ಕಣಗಳ ಜಾಡುಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಅವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ನಾವು ಪ್ರಾಥಮಿಕ ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಉಲ್ಕೆಗಳು ನಮ್ಮ ವಾತಾವರಣದೊಳಕ್ಕೆ ವೇಗದಿಂದ ನುಗ್ಗಿದಾಗ ಆಗುವ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದ ಶಾಖ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ, ಉಲ್ಕೆಯ ಹೊರಮೈಯ ಬಹುಭಾಗ "ಉರಿದು" ಪುಡಿಪುಡಿಯಾಗಿ ಹೋಗುವುದರಿಂದ ನಾವು ಅವುಗಳಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದಾದ ಮಾಹಿತಿ ಅಷ್ಟು ವಿಶ್ವಾಸಾರ್ಹವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಚಂದ್ರನ ಮೇಲೆ ವಾತಾವರಣವಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಪ್ರಾಥಮಿಕ ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳು ಚಂದ್ರಶಿಲೆಯ ಮೇಲೆ ನೇರವಾಗಿ ವರ್ಷಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅವು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಜಾಡುಗಳು ಕೆಡದೆ ಹಾಗೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಅಪೊಲೊ ಯಾತ್ರಿಕರು ಅವನ್ನು ಹಾಗೇ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ತಂದಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು.

ಫೋಟೋ ಫಿಲ್ಮುಗಳಿಗೆ ಬಳಿಯುವ ಎಮಲ್ಷನ್ನಿನಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಗಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಒಡ್ಡಿ ಅವು ಎಮಲ್ಷನ್ನಿನ ಗಟ್ಟಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಜಾಡುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ತಂತ್ರವನ್ನು ರೂಪಿಸಿದವರು ಬ್ರಿಸ್ಟಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪ್ರೊ. ಪೊವೆಲ್ ಮತ್ತು ಸಂಗಡಿಗರು. ಆ ತಂಡಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ್ದವರಾದ ಡಾ. ಎಂ. ಜಿ. ಕೆ. ಮೆನನ್ ಅವರು ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿರುವ ಬೊಂಬಾಯಿಯ ಟಾಟಾ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಫಂಡಮೆಂಟಲ್ ರಿಸರ್ಚ್‌ನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಚಂದ್ರಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವಕಿರಣ ಕಣಗಳು ಉಂಟುಮಾಡಿರುವ ಜಾಡುಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಂಡರು.

ಚಂದ್ರಶಿಲೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಿರುವ ಜಾಡುಗಳು ಕೇವಲ ಒಂದೆರಡು ಮಿಲಿಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಾದುದರಿಂದಲೂ ಚಂದ್ರನ ಮೇಲ್ಮೈ ಒಂದು ಮಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳಿಗೆ ಒಂದು ಮಿಲಿಮೀಟರಿನಷ್ಟು ಸವೆಯುವುದರಿಂದಲೂ ಶಿಲೆಯ ಪರೀಕ್ಷೆ ಬಹು ಜಟಿಲವಾದುದು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಉಲ್ಕೆಗಳು ಚಂದ್ರನ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಬಡಿದು, ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಮೂಲ ಮೇಲ್ಮೈ ಭಾಗವು ಇತರ ಭಾಗಗಳೊಡನೆ ಬೆರೆತು ಹೋಗಿರುವುದು. ಮೂರನೆಯದಾಗಿ, ಶಿಲೆಗಳು ದೀರ್ಘಕಾಲ ವಿಶ್ವಕಿರಣಗಳ ಬಡಿತಕ್ಕೆ ಗುರಿಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಜಾಡುಗಳು ಬಹಳ ಒತ್ತಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಸಾಧಾರಣ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ; ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕಗಳಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾಗುವುದು. ಇಷ್ಟು ತೊಂದರೆಗಳಿದ್ದರೂ ಪ್ರೊ. ಡಿ. ಲಾಲ್‌ರವರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಈ ಪರಿಶೀಲನೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಂಡ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಿರ್ಣಾಯಕ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವುದರಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಈ ವರ್ಷದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಹೌಸ್ಟನ್‌ನಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಮೂರನೇ ಚಂದ್ರ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಮ್ಮೇಳನದಲ್ಲಿ ಅವರು ತಮ್ಮ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು; *Nuclear India* ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವಿವರಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದಾರೆ.

(ಆಧಾರ: *New Scientist*, ಜೂನ್ 15, 1972)

ಉಕ್ಕು ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಒಂದು ಹೊಸ ವಿಧಾನ

ಈಗ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪದ್ಧತಿಯಂತೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅದುರಿನಿಂದ ಮೊದಲು ಬೀಡು ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು(pig iron) ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ; ಅನಂತರ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಿ ಕಾರ್ಬನ್ನಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸೂಕ್ತಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಇಳಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಉಕ್ಕಿಗೆ ಪರಿವರ್ತಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅದುರಿನಿಂದ ಬೀಡು ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಯಾವಾಗಲೂ ಬೀಸುಗಾಳಿ ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿ (blast furnace). ಬೀಡು ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ಉಕ್ಕು ಮಾಡಲು ಮಾತ್ರ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ.

ಬೀಸುಗಾಳಿ ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿ ಬೀಡು ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ತಲೆ ನೋವಿನ ಕೆಲಸ. ಅಲ್ಲದೆ ಅದಕ್ಕೆ ಉತ್ತಮವಾದ ಕೋಕ್ ನೀಡುವ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಬೇಕು. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಒಳ್ಳೆಯ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಸಿಕ್ಕುವುದಿಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಆಮದು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು; ಇಲ್ಲವೇ ಕಡಮೆ ಉತ್ಪಾದಕತೆಯಿಂದಲೇ ಸಮಾಧಾನ ಪಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಬೀಸುಗಾಳಿ ಕುಲುಮೆ ಹಂತವೇ ಅನಗತ್ಯವಾಗುವಂತಹ ಒಂದು ವಿಧಾನವನ್ನು ಪಂಜಾಬಿನ ಇಕ್ಬಾಲ್ ಕೃಷ್ಣ ಭಾರತಿಯವರು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಈ 'ಭಾರತಿ ವಿಧಾನ'ದಲ್ಲಿ, ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವ ಕಡಮೆ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನಿಂದಲೇ ತಯಾರಿಸಬಹುದಾದ ಅಪಕರ್ಷಕ ಅನಿಲಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅದುರನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಸ್ಪಂಜು ಕಬ್ಬಿಣಕ್ಕೆ(sponge iron) ಅಪಕರ್ಷಿಸಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಅಶುದ್ಧತೆಗಳೆಲ್ಲಾ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ನೀಗಿಹೋಗಿರುತ್ತವೆ. ಜೊತೆಗೆ ಕಾರ್ಬನ್ನಿನ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಬನನ್ನೂ ಇತರ ಆಗತ್ಯ ಲೋಹಗಳನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿ ಯಾವ ಬಗೆಯ ಉಕ್ಕನ್ನು ಬೇಕಾದರೂ ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಒಂದು ಶೋಚನೀಯ ಸಂಗತಿ ಏನೆಂದರೆ, "ಹಿತ್ತಲ ಗಿಡ ಮದ್ದಲ್ಲ" ಎಂಬ ಮನೋಭಾವದಿಂದಲೋ, ಬೀಸುಗಾಳಿ ಕುಲುಮೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಂಡವಾಳ ತೊಡಗಿಸಿರುವವರ ಪಟ್ಟಭದ್ರ ಹಿತಾಸಕ್ತಿಯಿಂದಲೋ, ಕಳೆದ ಹನ್ನೆರಡು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಶ್ರೀ ಭಾರತಿಯವರು ಎಷ್ಟು ಪ್ರಯತ್ನಪಟ್ಟರೂ ಅವರ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಜನರಿಗೆ ಆಸಕ್ತಿ ಹುಟ್ಟಲಿಲ್ಲವಂತೆ. ಕೊನೆಗೆ ಜರ್ಮನಿಯ ಒಂದು ಕಂಪನಿಯವರು ಅವರ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸುವ ಹಕ್ಕನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಂಡುಬಿಟ್ಟರಂತೆ. ನಮ್ಮವರು ಈಗ ಆ ವಿಧಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದರೆ ಅದನ್ನು ಜರ್ಮನರಿಂದ ಪಡೆಯಬೇಕಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಬಂದೊದಗಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗಿದೆ.

(ಆಧಾರ: *Science Today*, ಜುಲೈ 1972)

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶ ಸಂಶೋಧನೆ ಆಯೋಗ

ಭಾರತದ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಆಯೋಗದ ಅಧ್ಯಕ್ಷರೂ ಆಕಾಶ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರೂ ಆಗಿದ್ದ ಡಾ. ವಿಕ್ರಮ ಸಾರಾಭಾಯಿ ಅವರು ಕಳೆದ ಡಿಸೆಂಬರ್

30ರಂದು ನಿಧನ ಹೊಂದಿದಾಗ, ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಆಯೋಗದ ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಭಾಭಾ ಪರಮಾಣು ಸಂಶೋಧನಾಕೇಂದ್ರದ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿದ್ದ ಶ್ರೀ ಎಚ್. ಎನ್. ಸೇತ್ನ ಅವರಿಗೆ ವಹಿಸಿಕೊಟ್ಟು ಆಕಾಶ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆಯನ್ನು ತಾತಾ ಮೂಲಭೂತ ಸಂಶೋಧನಾಸಂಸ್ಥೆಯ ನಿರ್ದೇಶಕ ಡಾ. ಎಂ. ಜಿ. ಕೆ. ಮೆನನ್ ಅವರಿಗೆ ವಹಿಸಿಕೊಡಲಾಗಿತ್ತು. ಆಕಾಶ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರದವರು ಈಗ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಆಯೋಗದ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಆಕಾಶ ಸಂಶೋಧನೆ ಆಯೋಗ ಒಂದನ್ನು ರಚಿಸಿ ಅದರ ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆಯನ್ನು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್‌ನ ನಿರ್ದೇಶಕ ಡಾ. ಸತೀಶ್ ಧವನ್ ಅವರಿಗೆ ವಹಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಡಾ. ಧವನ್ ರವರು ಆಕಾಶ ಸಂಶೋಧನೆ ಇಲಾಖೆಯ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿಯೂ ಆಗಿರುತ್ತಾರೆ. ಡಾ. ಸಾರಾಭಾಯಿಯವರು ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಇನ್ನೊಂದು ಕರ್ತವ್ಯಕ್ಕೆ, ಅಂದರೆ ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿ ಆಯೋಗದ ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆಗೆ ಶ್ರೀ ಎಚ್. ಎನ್. ಸೇತ್ನ ಅವರನ್ನು ಖಾಯಮ್ಮಾಗಿ ನೇಮಿಸಿ ಭಾಭಾ ಪರಮಾಣು ಸಂಶೋಧನಾಕೇಂದ್ರದ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿ ಡಾ. ರಾಜಾ ರಾಮಣ್ಣನವರನ್ನು ನೇಮಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಐವತ್ತೆರಡು ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಿನ ಡಾ. ಸತೀಶ್ ಧವನ್ ಅವರು ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿಯಲ್ಲಿ ವಾಯುಯಾನ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕುರಿತು ವಿಶೇಷ ಅಧ್ಯಯನ, ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ 1951ರಲ್ಲಿ ಸ್ವದೇಶಕ್ಕೆ ಹಿಂತಿರುಗಿ, ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಸಂಸ್ಥೆಯನ್ನು ಸೇರಿದರು. ಇಲ್ಲಿ ಅವರು ರಬ್ಬಾತೀತ ವಾತಾತ ಸುರಂಗಗಳನ್ನು (wind tunnels) ರಚಿಸಿ ಉತ್ತಮವಾದ ಅನಿಲಚಲನಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರಯೋಗಾಲಯವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿದರು. 1963ರಲ್ಲಿ ಅವರನ್ನು ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್‌ನ ನಿರ್ದೇಶಕರನ್ನಾಗಿ ನೇಮಿಸಲಾಯಿತು. ಈಗ ಆಕಾಶ ಸಂಶೋಧನಾ ಆಯೋಗದ ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆಯನ್ನು ವಹಿಸಿಕೊಂಡಿರುವರಾದರೂ ತಮ್ಮ ಹಿಂದಿನ ಹುದ್ದೆಯಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಯುವರು.

ಭಾಭಾ ಪರಮಾಣು ಸಂಶೋಧನಾಕೇಂದ್ರದ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿ ನೇಮಕಗೊಂಡಿರುವ ನಲವತ್ತೇಳು ವರ್ಷದ ಡಾ. ರಾಜಾ ರಾಮಣ್ಣನವರು ಇದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ಅದೇ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗದ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿದ್ದು ಟ್ರಾಂಬೆಯಲ್ಲಿನ ಅಪ್ಸರ ಮತ್ತು ಸೆರ್‌ಲಿನಾ ಬೀಜಕ್ರಿಯಾಕಾರಿಗಳ (nuclear reactors) ನಿರ್ಮಾಣ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವಹಿಸಿದ್ದರು.

ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ನಿಧನ ವಾರ್ತೆ

ಮ್ಯಾಕ್ಸ್ ಥೈಲರ್

ಜನ್ಮತಃ ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕದವರಾಗಿದ್ದ ಅಮೆರಿಕನ್ ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನಿ, ನೊಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನವಿಜೇತ, ಮ್ಯಾಕ್ಸ್ ಥೈಲರ್ ಅವರು ಕಳೆದ ಆಗಸ್ಟ್ 11 ರಂದು ಕನೆಕ್ಟಿಕಟ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂಹೇವನ್‌ನಲ್ಲಿ ನಿಧನಹೊಂದಿದರು. ಅವರಿಗೆ ಎಪ್ಪತ್ತಮೂರು ವರ್ಷವಾಗಿತ್ತು.



ಥೈಲರ್ ಅವರು ದಕ್ಷಿಣ ಆಫ್ರಿಕದ ಪ್ರಿಟೋರಿಯದಲ್ಲಿ 1899ರ ಜನವರಿ 30ರಂದು ಜನಿಸಿದರು. ಅವರ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ನಡೆದದ್ದು ಗ್ರಹಾಮ್ಸ್‌ಟೌನಿನ ರ್ಹೋಡ್ಸ್ ಯೂನಿವರ್ಸಿಟಿ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ, ಆನಂತರ ಕೇಪ್‌ಟೌನ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಮೆಡಿಕಲ್ ಸ್ಕೂಲಿನಲ್ಲಿ. ಶಿಕ್ಷಣದ ಅವಧಿಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿಯೇ ತಮ್ಮನ್ನು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗೆ ಕಳುಹಿಸುವಂತೆ ಅವರು ತಮ್ಮ ತಂದೆಯವರನ್ನು ಒತ್ತಾಯ ಮಾಡಿ 1918ರಲ್ಲಿ ಲಂಡನ್ನಿಗೆ ತೆರಳಿದರು. ಅಲ್ಲಿ ಅವರು ತಮ್ಮ ಕಾಲೇಜ್ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಮೊದಲಿನಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬೇಕಾಗಿಬಂದುದನ್ನು ಕಂಡು ಅದರ ಬದಲು ಆಸ್ಪತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ವೃತ್ತಿ ತರಬೇತಿ ಪಡೆಯುವುದೇ ಮೇಲೆಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಿ ಲಂಡನ್ನಿನ ಸೆಂಟ್ ಥಾಮಸ್ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯನ್ನು ಸೇರಿ ಅಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ವರ್ಷ ಕಾಲ ತರಬೇತಿ ಪಡೆದರು.

1922ರಲ್ಲಿ ಥೈಲರ್ ಅವರು ಅಮೆರಿಕಕ್ಕೆ ತೆರಳಿ ಬಾಸ್ಟನ್ ನಗರದಲ್ಲಿರುವ ಹಾರ್ವರ್ಡ್ ಮೆಡಿಕಲ್ ಸ್ಕೂಲಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಸೇರಿದರು. ಎಂಟು ವರ್ಷಗಳ ತರುವಾಯ 1930ರಲ್ಲಿ ರಾಕ್‌ಫೆಲರ್ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾನದ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಆರೋಗ್ಯ ವಿಭಾಗವನ್ನು ಸೇರಿ, 1951ರಲ್ಲಿ ಆ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ನಿರ್ದೇಶಕರಾದರು. 1964ರಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ನಿವೃತ್ತರಾದ ತರುವಾಯ ಯೇಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಸಾಂಕ್ರಾಮಿಕ ರೋಗ ವಿಜ್ಞಾನ ಹಾಗೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾದರು.

1920ರಲ್ಲಿ ಲಂಡನ್ನಿನಲ್ಲಿರುವಾಗಲೇ ಅವರು ಹಳದಿ ಜ್ವರವನ್ನು ಕುರಿತ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತರಾದರು. ಕಳೆದ ಶತಮಾನದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಸ್ಪ್ಯಾನಿಷ್ ಅಮೆರಿಕನ್ ಯುದ್ಧದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕ್ಯೂಬದಲ್ಲಿದ್ದ ಅಮೆರಿಕನ್ ಪಡೆಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ ಸೈನಿಕರಿಗೆ ಹಳದಿ ಜ್ವರದ ಪಿಡುಗು ತಗುಲಿ ಸೈನಿಕರು ಅಪಾರ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಮಡಿದುದ ರಿಂದ ಅಮೆರಿಕನ್ ಸರ್ಕಾರದವರು ವಾಲ್ಟರ್ ರೀಡ್ ಎಂಬೊಬ್ಬ ಅಮೆರಿಕನ್ ವೈದ್ಯರ ನೇತೃತ್ವದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹಳದಿ ಜ್ವರ ಪರಿಶೀಲನಾ ಆಯೋಗವನ್ನು ನೇಮಿಸಿದರು. ಆ ಆಯೋಗದವರು ನಡೆಸಿದ ಅಧ್ಯಯನದ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳು ಹೊರಬಿದ್ದುವು. ಆ ಮೊದಲೇ ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಊಹಿಸಿದ್ದಂತೆ ಹಳದಿ ಜ್ವರದ ಸೋಂಕನ್ನು ಹರಡುವದು ಒಂದು ಬಗೆಯ ಸೊಳ್ಳೆ ಎಂಬುದು ಖಚಿತವಾಯಿತು. ಅದು **ಈಡಿಸ್ ಈಜಿಪ್ಟೈ** ಎಂಬ ಜಾತಿಯ ಸೊಳ್ಳೆ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಯಿತು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ, ಈ ರೋಗಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಒಂದು ವೈರಸ್ ಎಂಬುದನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡ ಲಾಯಿತು. ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ತಗಲುವ ರೋಗಗಳಲ್ಲಿ ವೈರಸಿನಿಂದ ಬರುವ ಒಂದು ರೋಗ ಪತ್ತೆಯಾದುದು ಅದೇ ಮೊದಲು.

ರೋಗದ ಹರಡುವಿಕೆಗೆ ಯಾವುದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಜಾತಿಯ ಸೊಳ್ಳೆ ಕಾರಣ ವೆಂಬುದು ಖಚಿತವಾದೊಡನೆಯೇ ಆ ಜಾತಿಯ ಸೊಳ್ಳೆಯ ನಿರ್ಮೂಲನದಿಂದ ರೋಗವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದೆಂಬುದೂ ಸಿದ್ಧವಾದಂತಾಯಿತು. ಆದರೆ ಸೊಳ್ಳೆಯನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಿವಾರಿಸುವುದು ಸುಲಭವೇನಲ್ಲ. ಆದುದರಿಂದ ಜೆನ್ನರ್, ಪಾಸ್ಚರ್ ಅವರ ವಿಧಾನಗಳನ್ನನುಸರಿಸಿ, ರೋಗಕ್ಕೆ ವಿನಾಯಿತಿ ನೀಡಬಲ್ಲ ಒಂದು ವ್ಯಾಕ್ಸೀನನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ ಮಾರ್ಗ ಎಂದು ಯೋಚಿಸಿದ ಥೈಲರ್ ಅವರು ಈ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಂಡು ಯಶಸ್ಸುಗಳಿಸಿದರು.

ಹಳದಿ ರೋಗಕ್ಕೆ ವ್ಯಾಕ್ಸೀನನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಪೂರ್ವಭಾವಿಯಾಗಿ ಅದರ ವೈರಸನ್ನು ಕೃಷಿ ಮಾಡುವುದು ಅಗತ್ಯ. ವೈರಸ್‌ಗಳನ್ನು ಜೀವಂತ ಪ್ರಾಣಿ ಯೊಂದರ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ಮಾಡಬಹುದೇ ಹೊರತು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯ ಪಾತ್ರೆ ಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಷ್ಟೆ? ರ್ಹೀಸಸ್ ಕಪಿಗಳಿಗೆ ಹಳದಿ ಜ್ವರ ಬರಿಸಬಹು ದೆಂಬುದನ್ನು ಥೈಲರ್ ಅವರು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು. ಆದುದರಿಂದ ಆ ವೈರಸಿನ ಕೃಷಿಗೆ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಪ್ರಾಣಿಯೊಂದು ದೊರೆತಂತಾಯಿತು. ಕೆಲವು ದಿನಗಳ ಮೇಲೆ ರ್ಹೀಸಸ್ ಕಪಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಇಲಿಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲಕರವೆಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಥೈಲರ್ ಗಮನಿಸಿದರು. ರೋಗಗ್ರಸ್ತ ಕಪಿಯಿಂದ ವೈರಸನ್ನು ಇಲಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿದರೆ ಇಲಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ತೆರನಾದ ಮಿದುಳಿನ ಉರಿಯೂತ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ವೈರಸನ್ನು ಇಲಿಯಿಂದ ಇಲಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗಿ, ಕೊನೆಗೆ ಪುನಃ ಆ ವೈರಸನ್ನು ರ್ಹೀಸಸ್ ಕಪಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿದರೆ, ಆ ವೇಳೆಗೆ ವೈರಸ್ ಸತ್ವಗುಂದಿರುವುದೆಂದೂ ಆದುದರಿಂದ ಕಪಿಯಲ್ಲಿ ಹಳದಿ ಜ್ವರ ಬಹಳ ದುರ್ಬಲವಾಗಿ

ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೆಂದೂ ಥೈಲರ್ ಅವರು ಕಂಡು ಹಿಡಿದರು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ; ಆ ತರುವಾಯ ಎಷ್ಟೇ ಪ್ರಬಲವಾದ ವೈರಸನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ಕೊಟ್ಟರೂ ಹಳದಿ ಜ್ವರ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಿಲ್ಲ; ಅದು ಆ ರೋಗಕ್ಕೆ ವಿನಾಯಿತಿ ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡುಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಇಲಿಗಳಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಪುನಃ ಕೃಷಿಮಾಡಿದ ವೈರಸು ಒಂದು ವ್ಯಾಕ್ಸೀನಿನಂತೆ ವರ್ತಿಸುವುದು ಎಂದಾಯಿತು, 1930 ಮತ್ತು 1940ರ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಫ್ರೆಂಚರು ಈ ವ್ಯಾಕ್ಸೀನನ್ನು ಆಫ್ರಿಕದಲ್ಲಿ ಬಹುವಾಗಿ ಬಳಸಿದರು.

ತರುವಾಯ ಥೈಲರ್ ಅವರು ವೈರಸನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಊತಕ ಕೃಷಿಯನ್ನು (tissue culture) ಬಳಸಿದರು. ಕೋಳಿಯ ಭ್ರೂಣದ ಊತಕವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಅವರು ಹಳದಿ ಜ್ವರದ ವೈರಸನ್ನು ಕೃಷಿ ಮಾಡಿದರು. ಊತಕದಲ್ಲಿ ವೈರಸನ್ನು ಪುನಃ ಪುನಃ ನಾಟಿಹಾಕುತ್ತಾ 200 ಸಲ ಮುಂದುವರಿದಾಗ ಅತ್ಯಂತ ತೃಪ್ತಿಕರವಾದ ವ್ಯಾಕ್ಸೀನು ದೊರೆಯಿತು. ಈ ಸುಧಾರಿತ ವ್ಯಾಕ್ಸೀನು ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮಾಣಕವಾಯಿತು.

ಥೈಲರ್ ಅವರ ಈ ಸಾಧನೆಗಾಗಿ 1951ರ ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಶರೀರ ವಿಜ್ಞಾನದ ನೊಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕವನ್ನು ಅವರಿಗೆ ನೀಡಲಾಯಿತು.

ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ಡಾ. ಸಿ. ಎನ್. ಶ್ರೀನಿವಾಸ ಅಯ್ಯಂಗಾರ್

ಭಾರತದ ಸುಪ್ರಸಿದ್ಧ ಗಣಿತ ವಿದ್ವಾಂಸರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರಾಗಿದ್ದ ಡಾ. ಚಿಕ್ಕಮಗಳೂರು ನಾರಾಯಣ ಅಯ್ಯಂಗಾರ್ ಶ್ರೀನಿವಾಸ ಅಯ್ಯಂಗಾರ್ ಅವರು ಕಳೆದ ಸೆಪ್ಟಂಬರ್ 21



ರಂದು ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ನಿಧನ ಹೊಂದಿದರು. ಗಣಿತ ಸಂಶೋಧಕರಾಗಿ, ಶ್ರೇಷ್ಠ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ, ತರುಣ ಪ್ರತಿಭಾವಂತರಿಗೆ ಮಾರ್ಗ ದರ್ಶಕರಾಗಿ, ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯದ ನಿರ್ಮಾಪಕರಾಗಿ ಶ್ರೀಯುತರು ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಬಹುಮುಖ ಸೇವೆಯನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಧ್ರುವಕೃತಿಯಾದ **ಕನ್ನಡ ವಾಲ್ಮೀಕಿ ರಾಮಾಯಣ** (ಸಂಸ್ಕೃತ ಮೂಲದ ಪೂರ್ಣ ಭಾಷಾಂತರ) ಆಚಾರ್ಯರಿಗೆ ಸಾಹಿತ್ಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ಶಾಶ್ವತ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ದೊರಕಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ಶ್ರೀನಿವಾಸ ಅಯ್ಯಂಗಾರ್ಯರ ತಂದೆ ನಾರಾಯಣ ಅಯ್ಯಂಗಾರ್ಯರು ಮೂಲತಃ ಗುಂಡ್ಲುಪೇಟೆ ತಾಲೂಕಿನವರು. ಜೀವನಯಾಪನೆಗಾಗಿ ಮೂಡಿಗೆರೆ ತಾಲೂಕಿನ ಕನ್ನೇಹಳ್ಳಿಗೆ ಬಂದು ನೆಲಸಿ, ಕಾಫಿತೋಟ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಡಾ. ಶ್ರೀನಿವಾಸ ಅಯ್ಯಂಗಾರ್ಯರು ಅಲ್ಲಿ 1901ರ ಜನವರಿ 21ರಂದು ಜನಿಸಿದರು. ಅವರೇ ನಾರಾಯಣ ಅಯ್ಯಂಗಾರ್ ದಂಪತಿಗಳ ಮೊದಲ ಮಗು. ಅವರ ಬೆನ್ನ ಹಿಂದೆ ಜನಿಸಿದ ಇನ್ನಿಬ್ಬರು ಮಕ್ಕಳೂ ಅವರ ತಾಯಿಯೂ ಅಲ್ಲಿಂದ ಬಹು ಬೇಗ ತೀರಿ ಹೋದರು. ಕಾಫೀ ತೋಟದ ಹವೆ ಒಗ್ಗದೇ ಹೋದುದರಿಂದ ನಾರಾಯಣ ಅಯ್ಯಂಗಾರ್ಯರು ಆ ಹಳ್ಳಿಯನ್ನು ತೊರೆದು ಚಿಕ್ಕಮಗಳೂರಿಗೆ ಬಂದು ನೆಲಸಿದರು. ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳನಂತರ ಮಗನ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸಕ್ಕಾಗಿ ಬೆಂಗಳೂರಿಗೆ ವಲಸೆ ಹೋದರು.

ಶ್ರೀನಿವಾಸ ಅಯ್ಯಂಗಾರ್ಯರ ಮೊದಲ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ಚಿಕ್ಕಮಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ. 1916ರಲ್ಲಿ ಹೈಸ್ಕೂಲು ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಪೂರೈಸಿ, ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಸರ್ಕಾರೀ ಕೊಲಿಜಿಯೇಟ್ ಹೈಸ್ಕೂಲ್ ಸೇರಿದರು. ಅಲ್ಲಿ ಮರುವರ್ಷ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಪ್ರವೇಶ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಮುಗಿಸಿ ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜ್ ಸೇರಿ, 1920ರಲ್ಲಿ ಬಿ. ಎಸ್‌ಸಿ. ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಪ್ರಥಮ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಪಾಸು ಮಾಡಿದರು. ಆ ವೇಳೆಗಾಗಲೇ ಅವರು ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಅಪಾರವಾದ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡಿದ್ದರು. ಆ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವ್ಯಾಸಂಗ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಮೈಸೂರು ಸರ್ಕಾರವು ಅವರಿಗೆ ಒಂದು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ವೇತನವನ್ನು ನೀಡಿ ಕಲ್ಕತ್ತೆಗೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಟ್ಟಿತು. ಎಂ. ಎಸ್‌ಸಿ. ಪರೀಕ್ಷೆಯ ವೇಳೆಗೆ ತೀವ್ರ ಅನಾರೋಗ್ಯದಿಂದ ಹಾಸಿಗೆ ಹಿಡಿದಿದ್ದ ಶ್ರೀನಿವಾಸ ಅಯ್ಯಂಗಾರ್ಯರು ಪ್ರತಿನಿತ್ಯ ಸ್ನೇಹಿತರ ನೆರವಿನಿಂದ ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಕೊಠಡಿಗೆ ಹೋಗಿಬರುತ್ತಿದ್ದರಂತೆ. ಆದರೂ ಪ್ರಥಮ ದರ್ಜೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತೀರ್ಣರಾದುದಲ್ಲದೆ ಪ್ರಥಮ ಸ್ಥಾನವನ್ನೂ ಗಳಿಸಿದರು.

1923ರಲ್ಲಿ ಮೈಸೂರಿನ ಮಹಾರಾಜಾ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಸೇವೆ ಕೈಗೊಂಡ ಶ್ರೀನಿವಾಸ ಅಯ್ಯಂಗಾರ್ಯರು 1924ರಲ್ಲಿ ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಬಡ್ತಿ ಪಡೆದು ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜಿಗೆ ತೆರಳಿದರು. ಅಲ್ಲಿಂದ 1955 ರಲ್ಲಿ ಅವರು ನಿವೃತ್ತರಾಗುವವರೆಗೂ ಬೆಂಗಳೂರೇ ಅವರ ಕಾರ್ಯಸ್ಥಾನವಾಗಿತ್ತು. ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ 14 ವರ್ಷ ಕಾಲ ಸಹಾಯಕ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದನಂತರ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಬಡ್ತಿ ಪಡೆದು, 1938ರಲ್ಲಿ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕಾಲೇಜಿಗೆ ತೆರಳಿದರು. ಅಲ್ಲಿಂದ ಪುನಃ 1946ರಲ್ಲಿ ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗಿ 1955ರಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ನಿವೃತ್ತರಾದರು. ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಿಂದ ನಿವೃತ್ತರಾದ ಮೇಲೆ ಮೂರು ವರ್ಷ ಕಾಲ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಗೌರವ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿ ಅನಂತರ ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಆಹ್ವಾನವನ್ನು ಅಂಗೀಕರಿಸಿ, ಧಾರವಾಡಕ್ಕೆ ತೆರಳಿ ಐದು ವರ್ಷ ಕಾಲ ಅಲ್ಲಿಯ ಗಣಿತ

ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾಗಿದ್ದರು. 1963ರಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿಂದಲೂ ನಿವೃತ್ತರಾದನಂತರ ಪುನಃ ಎರಡು ವರ್ಷ ಕಾಲ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಧನ ಆಯೋಗದವರ ವತಿಯಿಂದ ಅಲ್ಲಿಯೇ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿ 1965ರಲ್ಲಿ ಬೆಂಗಳೂರಿಗೆ ಬಂದು ನೆಲಸಿದರು.

1923ರಲ್ಲಿ ಅವರು ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಸೇವೆ ಆರಂಭಿಸಿದಾಗ ಪ್ರೌಢ ಅಧ್ಯಯನ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಇಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅವಕಾಶವಿರಲಿಲ್ಲ, ಸೂಕ್ತ ವಾತಾವರಣವೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಆದರೂ ಶ್ರೀ ಅಯ್ಯಂಗಾರ್ಯರು ಸ್ವಂತವಾಗಿಯೇ ಅಧ್ಯಯನ, ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ *Singular solutions of Differential Equations* ಎಂಬ ಪ್ರೌಢ ಪ್ರಬಂಧವನ್ನು ರಚಿಸಿ ಕಲ್ಕತ್ತಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಕ್ಕೆ ಒಪ್ಪಿಸಿದರು. ಅದನ್ನು ಮಾನ್ಯ ಮಾಡಿ ಆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯವು 1932ರಲ್ಲಿ ಅವರಿಗೆ **ಡಿ. ಎಸ್‌ಸಿ. ಡಿಗ್ರಿಯನ್ನು ನೀಡಿತು.**

ಡಾ. ಶ್ರೀನಿವಾಸ ಅಯ್ಯಂಗಾರ್ಯರು ಹತ್ತಾರು ಸಂಶೋಧನ ಪ್ರಬಂಧಗಳನ್ನೂ ಹಲವಾರು ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ರಚಿಸಿ ಪ್ರಸಿದ್ಧರಾಗಿದ್ದಾರೆ. *History of Ancient Indian Mathematics* (Calcutta 1937), **ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರ ಚರಿತ್ರೆ, ಖಗೋಳ ಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರವೇಶ, ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಸ್ವರೂಪ, ಬೀಜರೇಖಾ ಗಣಿತ**— ಇವು ಅವರು ರಚಿಸಿರುವ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು. ಇವಲ್ಲದೆ ವಾಲ್ಮೀಕಿ ರಾಮಾಯಣದ ಪೂರ್ಣ ಪಾಠವನ್ನು ಕನ್ನಡಿಸಿ ಎರಡು ಸಂಪುಟಗಳಲ್ಲಿ ಹೊರತಂದಿದ್ದಾರೆ.

1962ರಲ್ಲಿ ವಾಲ್ಟೇರ್‌ನಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಇಂಡಿಯನ್ ಮ್ಯಾಥಮ್ಯಾಟಿಕಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ 28ನೆಯ ಸಮ್ಮೇಳನಕ್ಕೆ ಅವರನ್ನು ಅಧ್ಯಕ್ಷರನ್ನಾಗಿ ಚುನಾಯಿಸ ಲಾಗಿತ್ತು. 1970ರಲ್ಲಿ ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಕನ್ನಡ ಸಾಹಿತ್ಯ ಸಮ್ಮೇಳನದಲ್ಲಿ ಅವರ ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ಸೇವೆಗಾಗಿ ಅವರನ್ನು ಸನ್ಮಾನಿಸಲಾಯಿತು.

ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾವ್

ಖ್ಯಾತ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಜಿ. ಎಚ್. ಹಾರ್ಡಿ ಬಹು ವಿನೋದ ಪ್ರಿಯರು. ಅವರ ಹಾಸ್ಯಚಟಾಕಿಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕವೇಳೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿದ್ದ ಒಂದು ಮಾಮೂಲು ವಿಷಯ, ದೇವರಿಗೂ ಅವರಿಗೂ ಇದ್ದ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಶತ್ರುತ್ವ. ಅವರನ್ನು ಗೋಳಾಡಿಸುವುದೆಂದರೆ ದೇವರಿಗೆ ಬಹು ಪ್ರೀತಿ ಎಂದೂ ಅವನಿಗೆ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಪ್ರಿಯ ವಾದುದೇ ಇರಲಿಲ್ಲವೆಂದೂ ಅವರು ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದರು.

ಒಂದು ಸಲ ವಿಹಾರಾರ್ಥವಾಗಿ ಅವರು ಆಲ್ಪ್ಸ್ ಪರ್ವತಗಳಲ್ಲಿನ ಒಂದು ಗಿರಿಧಾಮಕ್ಕೆ ಹೋದರು. ಅವರೊಡನೆ ಗಾಸ್ಸೆತ್ ಎಂಬ ಇನ್ನೊಬ್ಬ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರೂ ಇದ್ದರು. ಅವರಿಬ್ಬರೂ ಅಲ್ಲಿಗೆ ತಲಪಿದ ದಿನ ಪ್ರಾರಂಭವಾದ ಮಳೆ ಒಂದು ವಾರವಾದರೂ ಬಿಡಲಿಲ್ಲ. ಇಬ್ಬರಿಗೂ ಬೇಸರ ಹಿಡಿದುಹೋಗಿತ್ತು. ಗಾಸ್ಸೆತ್ ರವರು ಅಲ್ಲಿಂದ ತಮ್ಮೂರಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗುವ ಯೋಚನೆ ಮಾಡಿದರು. ಆಗ ಹಾರ್ಡಿ "ಹಾಗಾದರೆ ದಯವಿಟ್ಟು ನನಗೊಂದು ಉಪಕಾರ ಮಾಡಿ, ರೈಲು ಹೊರಟ ಕೂಡಲೇ ನೀವು ಕಿಟಕಿಯಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ತಲೆ ಹಾಕಿ ಆಕಾಶದ ಕಡೆ ತಿರುಗಿ, 'ನಾನು ಹಾರ್ಡಿ' ಎಂದು ಕೂಗಿ ಹೇಳಿ" ಎಂದರಂತೆ. ಹಾರ್ಡಿ ಅಲ್ಲಿಂದ ಹೊರಟುಹೋದರೆಂದು ಭಾವಿಸಿ ದೇವರು ಮಳೆ ನಿಲ್ಲಿಸುವನು, ತಾವು ನಾಲ್ಕಾರು ದಿನ ಹಾಯಾಗಿ ಆ ಗಿರಿಧಾಮದಲ್ಲಿರ ಬಹುದು ಎಂಬುದು ಅವರ ಎಣಿಕೆ.

ಇನ್ನೊಂದು ಸಲ ಅವರು ಬೇಸಿಗೆ ರಜ ಕಳೆಯಲು ಡೆನ್ಮಾರ್ಕಿಗೆ ಹೋಗಿ ತಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತರಾದ ಹೆರಾಲ್ಡ್ ಬೋರ್ ಅವರೊಡನೆ ತಂಗಿದ್ದರು. ಬೇಸಿಗೆ ರಜ ಮುಗಿಯಿತು ; ಹಾರ್ಡಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗಬೇಕಾಯಿತು. ಆಗ ಇನ್ನೂ ವಿಮಾನ ಸಂಚಾರ ಹೆಚ್ಚು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿರಲಿಲ್ಲ, ಹಡಗಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿಗೆ ಯಾನ ಮಾಡಲಿದ್ದ ದೊಡ್ಡ ಹಡಗು ಯಾವುದೂ ಅವರಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಲಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಚಿಕ್ಕ ಹಡಗು ಮಾತ್ರ ಸಿಕ್ಕಿತು. ಉತ್ತರ ಸಮುದ್ರ ಶಾಂತವಾಗಿರುವುದು ಅಪರೂಪವಾದುದರಿಂದ ಆ ಚಿಕ್ಕ ಹಡಗಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಯಾಣಮಾಡಿ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ತಲಪುವುದು ನಿಜವೇ ಎಂದು ಸ್ನೇಹಿತರೊಬ್ಬರು ಕೇಳಿದರು. ಹಾರ್ಡಿ ಯವರು "ಚಿಂತೆ ಇಲ್ಲ, ನನ್ನಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೊಂದು ಉಪಾಯವಿದೆ" ಎಂದು ಹೇಳಿ ಆ ಹಡಗಿನಲ್ಲೇ ಪ್ರಯಾಣ ಕೈಗೊಂಡರು. ಹಡಗು ಹೊರಡುವ ಮುನ್ನ ತಮ್ಮ ಸ್ನೇಹಿತ ರಾದ ಹೆರಾಲ್ಡ್ ಬೋರ್‌ರವರಿಗೆ ಒಂದು ಕಾರ್ಡು ಬರೆದರು. ಅದರಲ್ಲಿ "ನಾನು ಕೊನೆಗೂ ರೀಮಾನ್ ಪ್ರಮೇಯಕ್ಕೆ ಸಾಧನೆ ಕಂಡುಹಿಡಿದೇ ಬಿಟ್ಟೆ . . . . . ಜಿ. ಎಚ್. ಹಾರ್ಡಿ" ಎಂದು ಮಾತ್ರ ಇತ್ತು.

ಒಂದು ವೇಳೆ ಹಡಗು ಮುಳುಗಿ ಅವರು ಸತ್ತುಹೋದರೆ, ರೀಮಾನ್ ಪ್ರಮೇಯ ವನ್ನು ಹಾರ್ಡಿ ಸಾಧಿಸಿಬಿಟ್ಟಿದ್ದರು ಎಂದು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲರೂ ನಂಬಿಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ಆ ಕೀರ್ತಿ ಹಾರ್ಡಿಗೆ ದೊರೆಯುವುದನ್ನು ದೇವರು ಸಹಿಸುವುದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಹಡಗು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ಮುಟ್ಟುವಂತೆ ಅವನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ ಎಂಬುದು ಹಾರ್ಡಿಯವರ ತರ್ಕ.

ಪುಸ್ತಕಲೋಕ

ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ; ಲೇಖಕರು: ವಿ. ಚೆಲುವರಾಜ ಅಯ್ಯಂಗಾರ್; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು, 1971; ಪುಟಗಳು: 264; ಬೆಲೆ: ರೂ. 4-00

ಈ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಎರಡನೆಯ ಬಿ. ಎಸ್‌ಸಿ. ತರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಸಿಸುವ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗಾಗಿ ಬರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಶಾಖ, ರೇಖಾದ್ಯುತಿ, ಕಾಂತತ್ವ, ಸ್ಥಿರ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಭಾಗಗಳಿರುವುವು.

ಲೇಖಕರು ವಿಷಯ ನಿರೂಪಣೆಯನ್ನು ಮೊದಲ ಓದಿನಲ್ಲೇ ಅರ್ಥವಾಗುವಷ್ಟು ಸುಲಭ ಶೈಲಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವುದು ಈ ಪುಸ್ತಕದ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ. ಇದು ಅವರ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕ ರಚನೆಯ ಅಪಾರ ಪಾಂಡಿತ್ಯವನ್ನು ಎತ್ತಿತೋರಿಸುವುದು. ಕೊನೆಯ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ನಡೆಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಕುರಿತು ಸಾಕಷ್ಟು ವಿವರಗಳನ್ನೂ, ಗಣಿತೋಕ್ತಿಗಳ ವ್ಯುತ್ಪನ್ನಗಳನ್ನೂ, ಮುಂಜಾಗ್ರತೆಗಳನ್ನೂ, ಅಂಕಣಗಳನ್ನೂ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿ ಅಧ್ಯಾಯದ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಅಭ್ಯಾಸಗಳು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳ ಮನೋವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಬಲ್ಲವು.

ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವೆಂದ ಬಳಿಕ ಪಾಠ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿರದ, ಆದರೆ ವಿಷಯ ನಿರೂಪಣೆಯ ಪರಿಪೂರ್ಣತೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಅಷ್ಟಿಷ್ಟು ಅಧಿಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಅದು ಅಸಮಂಜಸವಾಗದು. ಹಾಗೆಯೇ ಪ್ರತಿ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲೂ ಪೀಠಿಕೆಯಾಗಿ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯನ್ನು ಚಾರಿತ್ರಿಕವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪರಿಚಯದೊಂದಿಗೆ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಕೊಡಬಹುದಿತ್ತು. ಇದು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಸುಲಭದಲ್ಲಿ ವಿಷಯ ಗ್ರಹಿಸಲು ನೆರವಾಗಬಲ್ಲದು.

ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕಡೆ ವಾಕ್ಯರಚನೆಯನ್ನು ಕರ್ಮಣಿ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಕನ್ನಡದ ಜಾಯಮಾನಕ್ಕೆ ಅಷ್ಟು ಒಗ್ಗದು. ಸಾಧ್ಯವಿರುವಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಕರ್ತರಿ ಪ್ರಯೋಗದ ಬಳಕೆಯನ್ನು ತರುವುದು ಉತ್ತಮ. (ಉದಾ. ಪುಟ 7 : ಮುಚ್ಚಳದ ಮೂಲಕ ತಂತಿಗಳು ಹೊರಕ್ಕೆ ತರಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ.→ಮುಚ್ಚಳದ ಮೂಲಕ ತಂತಿಗಳನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ತರಲಾಗಿದೆ). repulsion ಪದಕ್ಕೆ ವಿಕರ್ಷಣೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಂಜಸವಾಗಿದೆ. temperature of inversion, cooling curve,

thermodynamics ಇವಕ್ಕೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಬಳಸಿದ ಸಮಾನ ಪದಗಳು--ಬದಲುವ ಉಷ್ಣತೆ, ಆರುವ ರೇಖೆ, ಉಷ್ಣ ಪ್ರಚಲನೆ ಇವು ಕಿವಿಗೆ ಅಷ್ಟು ಹಿಡಿಸವು.

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಪಾಠ ಪಟ್ಟಿಗನುಸಾರವಾಗಿ ಬರೆಯಲಾದ ಮತ್ತು ಕೇವಲ ರೂ 4/-ಕ್ಕೆ ದೊರೆಯುವಂತೆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವು ಅಂದವಾಗಿ ಶುಭ್ರ ಕಾಗದಗಳಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಿಸಿ, ಪ್ರಕಟಿಸಿರುವ ಈ ಪುಸ್ತಕವು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ತುಂಬಾ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂಶಯವಿಲ್ಲ.

—**ಕೆ. ಹರಿದಾಸಭಟ್**

ಪ್ರಕೃತಿ ಜೀವನ (ತ್ರೈಮಾಸಿಕ, ಸಂಪುಟ 2, ಸಂಚಿಕೆ 1, ಅಕ್ಟೋಬರ್ 1971); ಸಂಪಾದಕ: ಬಿ. ಎಸ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣಶರ್ಮ; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಪ್ರಕೃತಿಕೇಂದ್ರ, ಗಾಂಧಿ ಸಾಹಿತ್ಯ ಸಂಘ, ಮಲ್ಲೇಶ್ವರಂ, ಬೆಂಗಳೂರು-3, 1971; ಬೆಲೆ: ಬಿಡಿ ಸಂಚಿಕೆ: 80 ಪೈಸೆ, ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ: ರೂ. 3-00

ಮಾನವನ ರೋಗರುಜಿನಗಳ ಮೇಲೆ 'ಕ್ಷ' ಕಿರಣವನ್ನು ಬೀರುವ ಆಶೆಯನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುವ ಪತ್ರಿಕೆ.

ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಅರಿತವರಿಂದ, ನುರಿತವರಿಂದ ಬರೆಯಿಸಿ ಅರಿಯದವರಿಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ನೀಡಬೇಕೇ ಹೊರತು ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಡಿಪಾಯವಿರದ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಂದ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಬರೆಯಿಸಿ, ಪುಟಗಳನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡುವ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಕೈ ಹಾಕದಿರುವುದೇ ಕ್ಷೇಮವೆನಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ (ಪು. 3) ಉಬ್ಬಸದ ವ್ಯಾಧಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ (ಪು. 4. ಸಾ. 5) "ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಉಬ್ಬಸದ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಅಲರ್ಜಿ ಕಾರಣವಲ್ಲ" ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಉಬ್ಬಸಕ್ಕೆ ಇನ್ನೇನು ಕಾರಣ ಎಂದು ಲೇಖಕರು ಭಾವಿಸಿರುವರೋ ಆ ಕಾರಣವನ್ನು ತಿಳಿಸಿಲ್ಲ.

ಉಬ್ಬಸ ಬಂದಾಗ ಅಡ್ರಿನಲಿನ್, ಎಫಿಡ್ರಿನ್ ಮುಂತಾದ ಔಷಧಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದನ್ನು ಉದಹರಿಸಿ (ಪು. 4. ಸಾ. 23) "ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳ ವಿಷದ ಪರಿಣಾಮ ಮುಂದೆ ರೋಗಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ" ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಇದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿಲ್ಲ. ಈ ಔಷಧಗಳು ದೇಹದಲ್ಲಿ ಬಹುಕಾಲ ಸಂಚರಿಸಿ ವಿಷಮಯತೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳಿಂದ ಯಾವ ತೆರನಾದ ಸಂಚಿತ ಪರಿಣಾಮವೂ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

"ನೆಗಡಿ, ಜ್ವರ, ಹುಣ್ಣುಗಳು, ಇವೇ ಮೊದಲಾದ ಕುರುಹುಗಳಿಂದ ಶರೀರ ಶುದ್ಧಿಗೊಳ್ಳಲು ಯತ್ನಿಸಿದರೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ರೋಗ ಬಲಿಯಲು ಬಿಡಬೇಕು. ಈ ರೀತಿ ಉಪಯೋಗಯುತ ಶುದ್ಧೀಕರಣವನ್ನು ಔಷಧಗಳು ತಡೆಗಟ್ಟಿದರೆ ದೇಹಕ್ಕೆ ನಂಜಿನ ಕಾಯಿಲೆ ಬರುತ್ತದೆ" (ಪು. 6. ಸಾ. 5-9) ಎಂದು ಮಾನ್ಯ ಲೇಖಕರು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಇಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿರುವ ಕಾಯಿಲೆಗಳೆಲ್ಲಾ ಸೋಂಕಿನಿಂದ ಬಂದಂತಹವುಗಳು. ಸೋಂಕು ಬಂದರೆ ಅವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬೇಕಾದ್ದು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವೈದ್ಯನ ಕರ್ತವ್ಯ. ಸೋಂಕು ತಗುಲಿರುವುದನ್ನು ತಿಳಿದು ಅದನ್ನು ನಾಶಗೊಳಿಸದೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಲಿಯಲು ಬಿಟ್ಟರೆ ರೋಗಿ ಶುದ್ಧಿಗೊಳ್ಳುವುದರ ಬದಲು ಸಾವನ್ನು ಅಪ್ಪಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಅಕ್ಷಮ್ಯ ಅಪರಾಧ. ಇಂತಹ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಬರೆಯುವಾಗ ಎಚ್ಚರ ವಹಿಸಬೇಕಾದುದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಈ ಲೇಖನ 5 ಪುಟಗಳನ್ನು ಆವರಿಸಿದೆ. ಉಬ್ಬಸಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸದ ವಿಚಾರಗಳನ್ನೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತುಂಬಿ ಪುಟಗಳನ್ನು ಭರ್ತಿಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಲೇಖನವನ್ನು ಓದಿದಾಗ ನಾವು ಇನ್ನೂ 19ನೇ ಶತಮಾನದ ಆದಿಭಾಗದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಲೇಖನ ಇಂಗ್ಲೀಷಿನಲ್ಲಿ ಪುಟ 32 ರಿಂದ 39ರ ವರೆಗೆ ಹರಿದಿದೆ.

"ಟೊಮ್ಯಾಟೋ" ಲೇಖನ (ಪು. 8) ಹಿತಕರವಾಗಿದೆ.

"ಮಲಿನ ನೀರು" ಲೇಖನ (ಪು. 10) ವಿಚಾರಪೂರಿತವಾಗಿದೆ.

"ಡಾಕ್ಟರ್ ಗಾಂಧೀಜಿ" ಕತೆ (ಪು. 18) ಚೆನ್ನಾಗಿದೆ.

ಅನುಭವಸಾರ (ಪು. 21)ದಲ್ಲಿ ರೋಗಿಯೊಬ್ಬರ ಅನುಭವ ಈ ಪತ್ರಿಕೆಯ ತತ್ವಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿದೆ.

ಕುಶಲೋಪರಿ (ಪು. 24) ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ರಶ್ನೋತ್ತರ ಅಸಂಪೂರ್ಣ ಉತ್ತರಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದೆ.

ಅಮೆರಿಕೆಯ ಸೋದರಿಯ ಪತ್ರ (ಪು. 25) ಮೂಗಿನ ನೇರಕ್ಕಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ನೆಗಡಿ ವಿಚಾರವಾಗಿ ಬರೆದ ಲೇಖನ (ಪು. 27) ಓದುವಂತಹದಾಗಿದೆ.

ಈ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳಕು ಕಾಣುವ ಲೇಖನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಎಚ್ಚರ ವಹಿಸಿದರೆ ನಾಲ್ಕಾರು ಜನರಿಗಾದರೂ ಉಪಕಾರವಾದೀತು.

ಡಾ. ಎ. ನಾರಾಯಣಪ್ಪ

ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು-ಆರೋಗ್ಯ; ಲೇಖಕರು: ಮೂಲ: ಎಲ್. ರಾಮಚಂದ್ರಶರ್ಮ, ಅನುವಾದ: ಸೀ. ಕಸ್ತೂರಿ; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಪ್ರಕೃತಿ ಜೀವನ ಕೇಂದ್ರ, ಗಾಂಧಿ ಸಾಹಿತ್ಯ ಸಂಘ, ಮಲ್ಲೇಶ್ವರಂ, ಬೆಂಗಳೂರು-3, 1971; ಪುಟಗಳು: 40; ಬೆಲೆ: ಸಾಧಾರಣ ಪ್ರತಿ: ರೂ. 1-00, ಉತ್ತಮ ಪ್ರತಿ: ರೂ. 1-50

ಈ ಹೊತ್ತಗೆಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು, ಚರ್ಮದ ಪಾತ್ರ, ರಿಕೆಟ್ಸ್, ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನ ಕೆಲಸ, ಸೂರ್ಯ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ರಹಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಕೃತಿ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಸ್ಥಾನ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಿರಣಗಳು, ಸೂರ್ಯ ವೀಕ್ಷಣೆ, ಸೂರ್ಯ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಅಭ್ಯಾಸ, ವಿವಿಧ ಸೂರ್ಯ ಸ್ನಾನಗಳು ಮುಂತಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಇವುಗಳಾವುವೂ ಅನುಭವಮಂಟಪದಿಂದ ಹರಿದು ಬಂದ ರಸಗಂಗೆಯಾಗಿರದೆ ಹೊಳೆಸ ಮೇಲೆ ತೇಲಿ ಬಂದ ಹನಿಗಳಾಗಿವೆ.

ಇಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕಡೆ ಸಂಬಂಧವಿರದ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ತುಂಬಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಕೊಡುತ್ತೇನೆ. ಪು. 3 : ನಾಲ್ಕು ಪ್ರಮುಖ ವಿಷಯಗಳು ; ಪು. 4 : ನಿಯಂತ್ರಕಗಳು ; ಪು. 6 : ನಿರ್ನಾಳ ಗ್ರಂಥಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ; ಪು. 8 : ಇತಿಹಾಸದ ಒಂದು ಪಾಲು—ಇತ್ಯಾದಿ.

ಕೆಲವು ಕಡೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ಒಪ್ಪಲಾಗದ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಪು. 9. ಸಾ. 7.....ಸೂರ್ಯ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಿಂದ ರಕ್ತದ ಹೀಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್ನಿನ (ಕಬ್ಬಿಣದ ಒಂದು ಸಂಯುಕ್ತವಸ್ತು) ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆಂದು ಸ್ವಿಟ್ಸರ್ಲೆಂಡಿನ ಡಾ. ರೋಲಿಯರ್ ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಇದು ಹೇಗೆ ಎಂದು ವಿವರಿಸಿಲ್ಲ. ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಂಶವನ್ನು ನಾವು ಸೇವಿಸುವ ಆಹಾರದಿಂದ, ಸೇವಿಸುವ ಔಷಧಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರ ಪಡೆಯುತ್ತೇವೆ. ದೇಹವನ್ನು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿಗೆ ಒಡ್ಡಿದರೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇವರ ಹೇಳಿಕೆಗೆ ಯಾವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಆಧಾರ ಇದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಿದರೆ ಉತ್ತಮ.

ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ, ಪು. 16. ಸಾ. 23-24 ; "ಭಯಂಕರವಾದ ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಕ್ಷಯರೋಗ ಸಹ ಹಿತವಾದ ಸೂರ್ಯ ಸ್ನಾನ ಹಾಗೂ ಆಹಾರಪಥ್ಯಕ್ಕೆ ತಲೆ ಬಾಗುತ್ತದೆ" ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಸೂರ್ಯಸ್ನಾನ ಕ್ಷಯರೋಗದ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ನೆರವಾಗುವುದೇ ಹೊರತು ತಾನೇ ಗುಣಕಾರಕವಲ್ಲ. ಇಂದು ಕ್ಷಯ ರೋಗವನ್ನು ವಾಸಿಮಾಡಲು ದಿವ್ಯೌಷಧಿಗಳು ಬಂದಿರುವಾಗ ಬರಿಯ ಸೂರ್ಯಸ್ನಾನವನ್ನು ನಂಬಿ ರೋಗಕ್ಕೆ ಬಲಿಯಾಗಲು ಯಾರೂ ಸಿದ್ಧರಿಲ್ಲ.

ಪು. 17. ಸಾ. 7–9. "ರೋಗಕ್ಕೆ ನಿಜವಾದ ಕಾರಣ ಕ್ರಿಮಿಗಳಲ್ಲ. ಅಕ್ರಮ ನಡವಳಿಕೆಯಿಂದ ಹಿಡಿದು ವಿಷಪದಾರ್ಥ ಸಂಗ್ರಹದ ಮೂಲಕ ರೋಗಸ್ಥಿತಿಯವರೆಗಿನ ಸರಪಣಿಯಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಮಿಯೊಂದು ಕೊಂಡಿ ಮಾತ್ರ" ಎಂದು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಎಲ್ಲಾ ಸೋಂಕು ರೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುವುದು ರೋಗಕಾರಕ ವಿಷಕ್ರಿಮಿಗಳು. ಅವುಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ನಂಜು ವಸ್ತುಗಳು ದೇಹದ ಇತರ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಚರಿಸಿ ದೇಹಕ್ಕೆ ಬಾಧೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಇಲ್ಲವೇ ಸ್ಥಾನಿಕ ಅಪಾಯಗಳುಂಟಾಗಬಹುದು. ವಸ್ತುಸ್ಥಿತಿ ಹಾಗಿರುವಾಗ, ರೋಗಕ್ಕೆ ನಿಜವಾದ ಕಾರಣ ಕ್ರಿಮಿಗಳಲ್ಲ ಎಂದು ಹೇಳಿದರೆ ಅದು ತಪ್ಪು ಕಲ್ಪನೆಯಾದೀತು.

ಪು. 37. ಸಾ. 16...." ವೈದ್ಯಕೀಯ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ತಿರಸ್ಕಾರದಿಂದ "ಅರಿಯದ ಜನ" ಎಂದು ಕರೆಯುವವರಿಗೇ ಆರೋಗ್ಯವೆಂದರೇನು, ಅದನ್ನು ಕಾಪಾಡುವುದು ಹೇಗೆ, ಅದು ನಷ್ಟವಾಗುವುದು ಹೇಗೆ, ಅದನ್ನು ಮತ್ತೆ ಪಡೆಯುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ವಿವೇಕವಾದ ಅರಿವು ಇರುತ್ತದೆ" ಎಂದು ಮಾನ್ಯಲೇಖಕರು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ.

ಇದೇ ಅವರ ನಿಜವಾದ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಾಗಿದ್ದರೆ ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಬರೆಯುವ

ಕೆಲಸಕ್ಕೇಕೆ ಕೈ ಹಾಕಿದರೆಂದು ಪ್ರಶ್ನಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲರೂ ಆರೋಗ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಹೊಂದಿದ್ದರೆ, ಪ್ರಪಂಚದ ನಾನಾರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಸಾವಿರಾರು ಮೆಡಿಕಲ್ ಕಾಲೇಜುಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಟ್ಯಂತರ ರೂಪಾಯಿಗಳನ್ನು ಖರ್ಚುಮಾಡಿ ಲಕ್ಷಾಂತರ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಏಕೆ ಬೋಧಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೋ ತಿಳಿಯದು. ಇಂತಹ ಅರೆಬೆಂದವರಿಂದ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸಾಹಿತ್ಯ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗದಂತೆ ಎಚ್ಚರವಹಿಸ ಬೇಕಾದುದು ಅನಿವಾರ್ಯ.

ಪುಸ್ತಕಗಳು ಜ್ಞಾನಪ್ರಸಾರದ ವಾಹಕಗಳಾಗಬೇಕೇ ಹೊರತು, ಇತರರನ್ನು ಹಳಿಯುವ ಹೊಲಸು ತುಂಬಿದ ಬಂಡಿಗಳಾಗಬಾರದು.

ಡಾ. ಎ. ನಾರಾಯಣಪ್ಪ

ಕಣ್ಣುಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆ; ಲೇಖಕರು: ಮೂಲ: ಡಾ. ಜೆ. ಅಗರವಾಲ್, ಅನುವಾದ: ಜೆ. ಗೋ. ರಮೇಶ್; ಪ್ರಕಾಶಕರು: ಪ್ರಕೃತಿ ಜೀವನ ಕೇಂದ್ರ, ಗಾಂಧಿ ಸಾಹಿತ್ಯ ಸಂಘ, ಮಲ್ಲೇಶ್ವರಂ, ಬೆಂಗಳೂರು-3, 1971; ಪುಟಗಳು: 28; ಬೆಲೆ: 80 ಪೈಸೆ.

ಈ ಹೊತ್ತಗೆಯಲ್ಲಿ ಕಣ್ಣು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಬಗೆ ಎಂಬ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ (ಪು. 5) ಕಣ್ಣುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ತಿಳಿಯುವಂತೆ ಹೇಳಿಲ್ಲ.

ನೇತ್ರ ಶಿಕ್ಷಣದ ಮೂಲತತ್ವ (ಪು. 6) ತತ್ವರಹಿತವಾಗಿದೆ. ಲೇಖಕರು ಯಾವ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಇದನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದಾರೋ ತಿಳಿಯದು. ದೃಷ್ಟಿ ದೋಷದ ಕಾರಣ (ಪು. 7)ಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಮಾತ್ರ ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಇತರ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಿಯೂ ಇಲ್ಲ.

ದೃಷ್ಟಿ ದೋಷವನ್ನು ತಡೆಯುವುದು (ಪು. 8) ಎಂಬ ಅಧ್ಯಾಯ ಅಸಂಪೂರ್ಣ ವಿವರಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಮುಕ್ತಾಯವಾಗಿದೆ.

ನೇತ್ರ ಶಿಕ್ಷಣ, ದೃಷ್ಟಿಸುಧಾರಣೆಗಾಗಿ ಸುಲಭ ವ್ಯಾಯಾಮಗಳು, ತಲೆನೋವು, ಕಣ್ಣುರಿ, ಪೊರೆ, ಗ್ಲಾಕೋಮ, ಮೆಳ್ಳಗಣ್ಣುಗಳ ವಿಷಯವಾಗಿ ಲೇಖಕರು ಅತಿ ಕಡಮೆ ಯಾಗಿ ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ತಾಯಂದಿರಿಗೆ, ಉಪಾಧ್ಯಾಯರಿಗೆ ಮತ್ತು ವಯಸ್ಕರಿಗೆ ನೀಡಿರುವ ಸಲಹೆಗಳು ಹಿತಕರವಾಗಿವೆ. ವಕ್ರೀಭವನದ ದೋಷದ ವಿಚಾರವಾಗಿ ಒಂದು ಚಿಂತನೆ ನಡೆದಿದೆ.

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಈ ಹೊತ್ತಗೆ "ಅಸ್ಪಷ್ಟ ವಿವರಣೆಗಳಿಂದೊಡಗೂಡಿದ ಅಸಂಪೂರ್ಣ ಕೃತಿಯಾಗಿದೆ."

ಡಾ. ಎ. ನಾರಾಯಣಪ್ಪ

ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಮಾಜ, ಬೆಂಗಳೂರು ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜು ಕರ್ನಾಟಕ ಸಂಘದ ಸುವರ್ಣ ಮಹೋತ್ಸವದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ವಿಚಾರ ಸಂಕಿರಣದಲ್ಲಿ ಮಂಡಿಸಿದ ಪ್ರಬಂಧಗಳ ಸಂಕಲನ ; ಪ್ರಕಾಶಕರು : ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು, 1971 ; ಪುಟಗಳು: 141 ; ಬೆಲೆ : ಸಾದಾಪ್ರತಿ : ರೂ. 4-00, ಉತ್ತಮ ಪ್ರತಿ : ರೂ. 5-00

1. ವಿಷಯ

ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಮಾಜ—ಅದೆಂತಹ ಉತ್ಸಾಹಜನಕವಾದ ವಿಷಯ! ಸಮಾಜಕ್ಕೆ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದ, ಜೀವಂತವಾದ, ಜ್ವಲಂತ ವಿಷಯ ಇದು. ಇದರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ ಹಲವು ಪ್ರಗತಿಪರ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳು ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ ಮಾಡಲು ಕಾಲೇಜುಗಳಲ್ಲಿ ಅವಕಾಶವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿರುತ್ತವೆ. ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಕುರಿತು ನೂರಾರು ಪುಸ್ತಕಗಳು ಹೊರಬಿದ್ದಿವೆ. ಸಾವಿರಾರು ಲೇಖನಗಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ನಿಯತ ಕಾಲಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ, ದಿನಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತಿವೆ.

2. ರಸೆಲ್

ಬರ್ಟ್ರ್ಯಾಂಡ್ ರಸೆಲ್ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಅರ್ಪಿಸಿದ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಕೊಡುಗೆ ಎಂದರೆ, ಅವರು ವೈಟ್‌ಹೆಡ್‌ರೊಡನೆ ಸೇರಿ ಬೂಲಿಯನ್ ಅಲ್ಜಿಬ್ರ-ತರ್ಕಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು, ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ವಿಜ್ಞಾನದ ಆವಿರ್ಭಾವಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಕರಾದದ್ದು ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಆದರೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಚರಿತ್ರೆ, ತತ್ವಶಾಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವ ಅವರ "ಇಂಪ್ಯಾಕ್ಟ್ ಆಫ್ ಸೈನ್ಸ್ ಆನ್ ಸೊಸೈಟಿ"[1] ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕ ಆಕಾರದಲ್ಲಿ ಕಿರಿದಾದರೂ ಮಹತ್ವದ ಪ್ರಭಾವವನ್ನುಳ್ಳ ಗ್ರಂಥ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. "ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಮಾಜ"ವನ್ನು ಕುರಿತ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಇದೇ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದುದು, ಅಥಾರಿಟೇಟಿವ್ ಆದುದು.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ವಿಧಾನಗಳ ಕ್ರಾಂತಿ ಇಂದಿನ ಮತ್ತು ಮುಂದಿನ ಮಾನವ ಸಮಾಜದ ಮೇಲೆ ಯಾವರೀತಿಯ ಪ್ರಭಾವವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದೆ ಎಂಬುದು ರಸೆಲ್‌ರ ಈ ಪುಸ್ತಕದ ವಸ್ತು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಭಾವನೆಗಳು ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಾಧನೆಗಳು ಹೇಗೆ ಕಳೆದ ಮುನ್ನೂರು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಭಾವಶಾಲಿಯಾಗಿವೆ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಿ, ವಿಜ್ಞಾನವು ಆರ್ಥಿಕ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರಿದುದು ಕಳೆದ ನೂರೈವತ್ತು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಎಂಬುದನ್ನೂ ರಸೆಲ್ ತೋರಿಸುತ್ತಾರೆ; ಈ ಅಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅದೆಂತಹ ಗುರುತರವಾದ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿಮರ್ಶಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಹದಿನೇಳನೆಯ ಶತಮಾನದ ವಿಚಾರಧಾರೆ ಪ್ರಪಂಚದ ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳನ್ನು ಬುಡಮೇಲು ಮಾಡಿ, ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಿತು. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನ್ಯಾಯ (Natural Law) ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲ ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ಸಜೀವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಗೂ

ಮೂಲಭೂತವಾದದ್ದೆಂದು ಪ್ರತಿಷ್ಠಿತವಾಯಿತು. ಭೂಮಿ ವಿಶ್ವದ ಕೇಂದ್ರವಲ್ಲ, ಮಾನವನು ಪ್ರಪಂಚದ 'ಕಾರಣ'ನಲ್ಲ ಎಂದು ಅರ್ಥವಾಗತೊಡಗಿತು.

'ಕಾರಣ'ವು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಲ್ಲ. 'ಏಕೆ' ಗಿಂತ 'ಹೇಗೆ' ಎಂಬುದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಶ್ನೆ. 'ಏಕೆ' ಎಂಬುದನ್ನು ತತ್ವಶಾಸ್ತ್ರವೂ ಧರ್ಮಶಾಸ್ತ್ರವೂ ಬಗೆ ಹರಿಸಬೇಕಷ್ಟೆ. ವಿಜ್ಞಾನವು ಹೇಗೆ ಜ್ಞಾನ-ಸಂಪಾದನೆಗೆ, ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣೆಗೆ ಸಾಧನವಾಗಬಲ್ಲುದು ಎಂದು ರಸೆಲ್ ವಿವರವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆಧುನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡನೆಯ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಗಮನ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಅಪ್ಲೈಡ್ ಸೈನ್ಸ್ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಗೆ ಬಂದಿದೆ. ಮದ್ದುಗುಂಡುಗಳೂ, ನಾವಿಕನ ದಿಕ್ಸೂಚಿಯೂ ಯೂರೋಪಿಗೆ ಪ್ರಪಂಚದ ಸ್ವಾಮ್ಯವನ್ನು ತಂದು ಕೊಟ್ಟವು. ಹೀಗೆಯೇ ಹಬೆಯ ಶಕ್ತಿ, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ, ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಗಳು ಮಾನವನ ಜೀವನವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿವೆ. ಸಂಪರ್ಕಸಾಧನಗಳು ಚರಿತ್ರೆಯ ಗತಿಯನ್ನೇ ಬದಲಿಸಿವೆ. ಇತರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳು ಮಾನವನ ಮೇಲೆ ಅಗಾಧವಾದ ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿವೆ.

ವಿಜ್ಞಾನವು ಸಣ್ಣ ಗುಂಪುಗಳ ಕೈಯಲ್ಲಿರುವ ಸರಕಾರಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಪರಿವರ್ತಿತ ವಾಗುತ್ತದೆ, ಸರ್ವಾಧಿಕಾರಿಗಳ ಕೈಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಹೇಗೆ ಸಮತೋಲವನ್ನು ಕಳೆದು ಕೊಂಡು ಸತ್ವಹೀನ ಸಲಕರಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ರಸೆಲ್ ತೋರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹಿಟ್ಲರ್ ಯೆಹೂದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ನೆರವನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದರೆ ಅವನು ಅಜೇಯ ವಿಕ್ರಮಿಯಾಗು ತ್ತಿದ್ದನೋ ಏನೋ! ಲೈಸೆಂಕೋ ವಾದಗಳನ್ನು ಸ್ಟಾಲಿನ್ ಬಲ ಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ರಷ್ಯದ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೇಲೆ ಹೇರದಿದ್ದರೆ ರಷ್ಯ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳೆಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಿತ್ತೋ ಏನೋ! ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವಕ್ಕೂ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೂ ಇರುವ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ರಸೆಲ್ ಗುರುತಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವದಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂನತೆಗಳನ್ನೂ ಚರ್ಚಿಸು ತ್ತಾರೆ. ವಿಜ್ಞಾನ, ಯುದ್ಧಗಳಿಗೂ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧವಿದೆ, ಆರ್ಕಿಮಿಡೀಸನಿಂದ ಹಿಡಿದು ಆಟಂ ಬಾಂಬಿನವರೆಗೆ. ಯುದ್ಧವನ್ನು ಗೆಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಮಾನವನ ವಿನಾಶ ಖಂಡಿತ. ಇದಕ್ಕೆ ಉಪಾಯ? ಪ್ರೇಮ; ದ್ವೇಷ, ಅಪನಂಬಿಕೆಗಳ ನಿರ್ಮೂಲನ. ಕೊನೆಗೆ ರಸೆಲ್ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಮಾಜ ಸಮತೂಕವನ್ನು ಹೊಂದಿರಬಲ್ಲುದೇ ಎಂದು ವಿಚಾರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಗಹನವಾದ ವಸ್ತುವಿನ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಮೊದಲಿನಿಂದ ಕೊನೆಯವರೆಗೂ ರಸೆಲ್ ಚರಿತ್ರೆಯಿಂದ ನಮಗೆ ನೀತಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೂ ಮಾನವನ ಏಳಿಗೆ, ಕಲ್ಯಾಣಗಳ ಬಗೆಗೆ ರಸೆಲ್ ಕಳಕಳಿಯನ್ನು ತೋರುತ್ತಾರೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಇಡೀ ಚರಿತ್ರೆಯನ್ನೇ ಜಾಣತನದಿಂದ ತುಲನೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಈ ಮಹತ್ಕೃತಿ.

3. ಕ್ರೌದರ್

ರಸೆಲ್ಲರ ವಿಚಾರಧಾರೆ ಚರಿತ್ರಕಾರನದು, ವಿಜ್ಞಾನದ್ರಷ್ಟಾರನದು. ಇದಕ್ಕೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾದ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪತ್ರಕರ್ತ ಜೆ. ಜಿ. ಕ್ರೌದರ್‌ರಲ್ಲಿ ನೋಡ

ಬಹುದು. ಇವರ ಒಂದು ಪುಸ್ತಕ *Science in Modern Society*[2] ಯನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಇಲ್ಲಿ, ಇಂದಿನ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸ್ಥಾನ ಮಾನಗಳು ಚರ್ಚಿತವಾಗಿವೆ. ಕ್ರೌಡರ್ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಾಮಾಜಿಕ ಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಮೂವತ್ತಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಕಳೆದ ಮಹಾಯುದ್ಧ ದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪಾತ್ರವನ್ನೂ, ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನೂ, ಬ್ರಿಟಿಷ್ ವಿಜ್ಞಾನ ಏಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿಲ್ಲವೆಂಬುದನ್ನೂ, ಅಮೆರಿಕದ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಾಧನೆಗಳು, ಅದರ ಉಪಾಯಗಳನ್ನೂ ನಾನ್ನೂರು ಪುಟಗಳ ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿಚಾರಧಾರೆ (ideology), ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೇಲುಸ್ತುವಾರಿ ಮೊದಲಾದ ವಿಷಯಗಳು ಕ್ರೌಡರ್‌ರ ವಸ್ತು. ಅವರ ಶೈಲಿ ದಿನಪತ್ರಿಕೆ ವಾರಪತ್ರಿಕೆಗಳ ಕಾಲಮಿಸ್ಟ್‌ನದು. ಹಲವಾರು ಸಂಸ್ಥೆಗಳು, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ವಿಜ್ಞಾನ-ರಾಜಕಾರಣಿಗಳು, ಕ್ರೌಡರ್‌ರ ಭೂತ ಕನ್ನಡಿಯ ಕೆಳಗೆ ಪ್ರದರ್ಶಿತರಾಗುತ್ತಾರೆ, ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಾರೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆಗೆ, ದೇಶದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬುದು ಇವರ ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯ. ಇಲ್ಲಿ ಹ್ರಸ್ವದೃಷ್ಟಿಯ ಚರಿತ್ರೆ ಸಿಗುತ್ತದೆ.

4. ಕ್ಲಾರಿಸನ್

ಈಗ "ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಮಾಜ"ವನ್ನು ಕುರಿತ ಎರಡು ಕಾಲೇಜ್ ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸುತ್ತೇನೆ. ಮೊದಲನೆಯದು, ಸೈನ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಸೊಸೈಟಿ–ಮಿಡ್ ಸೆಂಚುರಿ ರೀಡಿಂಗ್ಸ್. ಇದರ ಸಂಪಾದಕರು ಕ್ಲಾರಿಸನ್[3]. ಎರಡನೆಯದು, ಅದೇ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯುಳ್ಳ ಲೇಖನಸಂಕಲನ; ವಾವ್ರೊಲಿಸ್ ಮತ್ತು ಕಾಲ್‌ವರ್ ಸಂಪಾದಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಕ್ಲಾರಿಸನ್‌ರ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ವಿಖ್ಯಾತ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ರಾಬರ್ಟ್ ಆಪನ್‌ಹೈಮರ್ "ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿ" ಎಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು ಕುರಿತು ಬರೆಯುತ್ತಾ, ವಿಜ್ಞಾನಿ ಗಳಿಗೂ ಇತರರಿಗೂ–ಎಂದರೆ ರಾಜಕಾರಣಿಗಳು, ವಿದ್ವಾಂಸರು, ಕವಿಗಳು, ಕಲಾ ವಿದರು, ಚರಿತ್ರಕಾರರು ಮೊದಲಾದವರಿಗೂ- ಯಾವ ಸಂಪರ್ಕವೂ ಇಲ್ಲದಿರುವುದನ್ನು ಕುರಿತು ಕಳವಳವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಬ್ರೋನೋಸ್ಕಿ "ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ನಿಜವಾದ ಜವಾಬ್ದಾರಿಗಳು" ಎಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು ಕುರಿತು ಬರೆಯುತ್ತಾ ಸರಿಯಾದ ನೀತಿಗಳ ಪರವಾಗಿ ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ರೂಢಿಸುವುದೇ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಕರ್ತವ್ಯ ಎಂದಿದ್ದಾರೆ. ಹೀಗೆ ಮಾಡಲು ವಿಜ್ಞಾನಿ ತನ್ನ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಎಲ್ಲರೊಡನೆ ಹಂಚಿಕೊಳ್ಳ ಬೇಕು. ವಿಜ್ಞಾನವು "ಜಗಳ" "ಪ್ರಶ್ನಿಸುವುದು," "ಒಪ್ಪದಿರುವುದು" ಈ ಪರಂಪರೆಯ ಮೇಲೆ ಕಟ್ಟಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಈ ಆಚಾರ ಪರಂಪರೆಯನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

"ದಿ ಕ್ರಿಶ್ಚಿಯನ್ ಸೆಂಚುರಿ" ಪತ್ರಿಕೆಯ ಒಂದು ಸಂಪಾದಕೀಯದಲ್ಲಿ (ಅಕ್ಟೋಬರ್ 23, 1957) ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನ–ರಾಜಕೀಯ ಸತ್ಯಗಳ ಪ್ರಸ್ತಾಪ

ಮಾಡಿದೆ. ರಷ್ಯದ ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗಾದರೂ ಅಮೆರಿಕದ ಅವರ ಸರಿಸಮಾನರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯವಿದೆ ಎಂದು ಹೇಳಿ ಯು. ಎಸ್. ಬ್ಯೂರೋ ಆಫ್‌ಸ್ಟಾಂಡರ್ಡ್ಸ್‌ನ ಡೈರೆಕ್ಟರ್ ಕಾಂಡನ್‌ರಿಗೂ, ಪ್ರಿನ್ಸ್‌ಟನ್ನಿನ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಅಡ್ವಾನ್ಸ್ಡ್ ಸ್ಟಡೀಸ್‌ನ ಡೈರೆಕ್ಟರ್ ಆಪನ್‌ಹೈಮರ್‌ರಿಗೂ ಉಂಟಾದ ಹಾನಿಯನ್ನು ನೆನಪಿಗೆ ತರುತ್ತದೆ.

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಧರ್ಮವನ್ನು ಬಿಟ್ಟಿಲ್ಲ. ಪ್ರಖ್ಯಾತ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಫ್ರೆಡ್ ಹಾಯ್ಲ್ ಮಾನವನ ಧರ್ಮಜೀವನವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸ ಹೊರಟು ಧರ್ಮಗಳಲ್ಲಿ ಶಬ್ದಾರ್ಥ ಶಾಸ್ತ್ರ (ಸೆಮಾಂಟಿಕ್ಸ್)ದ್ದೇ ಗೊಂದಲ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಧರ್ಮವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉದಾತ್ತವಾದ ಗುರಿಯೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ; ಗುರಿ ಇಲ್ಲದಾಗ ಉತ್ಸಾಹ, ಜೀವಂತತೆ, ಸಂತೋಷಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಕಮ್ಯೂನಿಸಂ ಮೊದಲಾದ ಗುರಿಗಳು ಉತ್ಸಾಹ ವನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರ ಫಲಿತಾಂಶ ಬೇಜಾರು, ಅತೃಪ್ತಿ ಫ್ರಸ್ಟ್ರೇ ಷನ್. ಹಾಯ್ಲ್ ವಿಶ್ವ=ದೇವರು ಎಂಬ ಒಂದು ಈಕ್ವೇಷನ್ನನ್ನು ಧರ್ಮದ ಮೂಲ ವನ್ನಾಗಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದೆಂದು ಒಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಧರ್ಮದ ತತ್ವಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಕ್ಲಾರೆಸನ್‌ರ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಓದಲರ್ಹವಾದ ಹಲವು ಮುಖ್ಯವಾದ ಲೇಖನಗಳಿವೆ.

5. ನಾವೊಲಿಸ್ ಮತ್ತು ಕಾಲ್ವರ್

ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ-ಸಮಾಜಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕುರಿತ ಹದಿನೈದು ಲೇಖನಗಳಿವೆ. ನ್ಯೂಟನ್‌ರ ಪ್ರತಿಭೆಯ ಪ್ರಕೃತಿ ಎಂತಹುದು ಎಂದು ಬ್ರೋನೋಸ್ಕಿ ವಿವರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೆಪ್ಲರನ ಜಾಮಿಟ್ರಿಯನ್ನು ನ್ಯೂಟನ್ ಹೇಗೆ ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ತಂದರು, ಟಾಲೆಮಿ, ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್, ಟೈಕೊ ಬ್ರಾಹೆಗಳ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಹೇಗೆ ಒಂದು ಕ್ರಾಂತಿಕಾರೀ ತಿರುವಿನಿಂದ ಮುಂದುವರಿಸಿ ಪ್ರಚಂಡ ಜಯಶಾಲಿ ಗಳಾದರು, ವಿಚಾರಧಾರೆ-ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಯೋಜಿಸಿ ಅಪೂರ್ವ ಸಾಧನೆಗಳನ್ನು ಗಳಿಸಿದರು ಎಂಬುದರ ಚರ್ಚೆ ಇದೆ. ಹೀಗೆಯೇ ಹೈಸೆನ್ ಬರ್ಗ್, ಪ್ಲಾಂಕರ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಗೆಲಿಲಿಯೋ, ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಗಳು, ಪ್ರತೀಕಗಳು, ನ್ಯಾಯಗಳು, ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ರಾಜಕಾರಣಿ ಇತ್ಯಾದಿ ವಿಷಯಗಳ ಚರ್ಚೆ ಇದೆ. ಷ್ರೋಡಿಂಗರ್ ಮೊದಲಾದ ಪ್ರತಿಭಾಶಾಲಿಗಳು ವಿಷಯವನ್ನು ಕುರಿತು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ.

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಇಡೀ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಪಂಚದ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಸಣ್ಣ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಶಕ್ತಿಯುತವಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು ಎಂದು ಈ ಪುಸ್ತಕ ತೋರಿಸಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

6. ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಮಾಜ: ವಿವಿಧ ಲೇಖಕರು

ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಈ ವಿಷಯದ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಮನಗಂಡು ಅದರ ಬಗೆಗೆ ಒಂದು ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಹೊರತಂದಿದೆ. ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯದ ಪುಸ್ತಕಗಳೇ ಹೆಚ್ಚಿಲ್ಲ. ಅದರಲ್ಲೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ತತ್ವಶಾಸ್ತ್ರದ ತಳಹದಿಯನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುವ ಪುಸ್ತಕಗಳಂತೂ ಇಲ್ಲವೆಂದೇ ಹೇಳಬಹುದು. ಆದುದರಿಂದ ಈ ಪ್ರಯತ್ನ ಸ್ತುತ್ಯ.

ಆದರೆ ಪರಿಣಾಮ ಅಷ್ಟೇನೂ ಸಮಾಧಾನಕಾರವಾಗಿಲ್ಲ ಎಂದು ಹೇಳ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಓದಿದರೆ ಆಗುವುದು ನಿರಾಸೆ. ಪುಸ್ತಕವು ತಾನು ಹೊತ್ತಿರುವ ಹೆಸರನ್ನು ಸಾರ್ಥಕಗೊಳಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಲೇಖನಗಳು ಸಂಕುಚಿತವಾದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. "ಸಂತೆಯ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಮೂರು ಮೊಳ ನೆಯ್ದರೆ ಸಾಕು" ಎಂಬ ಮನೋಭಾವ ಕೆಲವು ಲೇಖನಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

"ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತ್ತೀಚಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯು ಸಮಾಜದ ಮೇಲೆ ಬೀರಿರುವ ಪ್ರಭಾವ" ಎಂಬ ವಿಚಾರ ಸಂಕಿರಣದ ಎಂಟು ಲೇಖನಗಳ ಸಂಗ್ರಹ ಈ ಪುಸ್ತಕ. ಆದುದರಿಂದ ಸಮಾಜವು ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೇಲೆ ಮಾಡುವ ಪ್ರಭಾವದ ಚರ್ಚೆ ಇಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವೇ ಅಲ್ಲ. ಪುಸ್ತಕದ ಹೆಸರು ಅಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿರರ್ಥಕವಾಗುತ್ತದೆ. 'ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಮಾಜ'ವು ಈ ಎರಡನೆಯ ವಿಷಯವನ್ನೂ ಚರ್ಚಿಸಬೇಕಲ್ಲವೆ?

ಆದರೆ ಈ ಲೇಖನಗಳು ವಿಚಾರಸಂಕಿರಣದ ಸಂಕುಚಿತ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗೂ ನ್ಯಾಯವನ್ನು ದೊರಕಿಸಿಲ್ಲವೆಂದು ಹೇಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಚಾರ ಸಂಕಿರಣದ ಯೋಜನೆಯೇ ಸರಿಯಾಗಿ ವಿವರಿಸಲ್ಪಡಲಿಲ್ಲವೋ, ಅಥವಾ ಅದರ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಪಡೆದೂ ಬರಹಗಾರರು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ವಹಿಸಿದರೋ, ಫಲಿತಾಂಶ ಮಾತ್ರ ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿಲ್ಲ.

"ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಮಾಜ"ದಲ್ಲಿ ಮನೋವಿಜ್ಞಾನ, ಸಮಾಜ ಶಾಸ್ತ್ರ, ತತ್ವಶಾಸ್ತ್ರಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ಬಹಿಷ್ಕಾರ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳು ಈ ವಿಷಯದ ಚರ್ಚೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಲ್ಲವೆ? ಲೇಖಕರೆಲ್ಲರೂ ಬಹುತೇಕ ಶುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಾಪಕರಾದುದರಿಂದಲೋ ಏನೋ, ಇಲ್ಲಿ ಅಪ್ಲೈಡ್ ಸೈನ್ಸ್ ಮತ್ತು ಎಂಜನಿಯರಿಂಗ್ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಮರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಹಾಗೆ ನೋಡಿದರೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಮಾಜದ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವುದು ಹೇಗೆ? ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಎಂಜನಿಯರಿಂಗ್ ಮೂಲಕವಲ್ಲವೆ? $E=mc^2$ ಗಿಂತ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬು ಜಗತ್ತಿನ ಜನರಿಗೆ ಮುಖ್ಯವಲ್ಲವೆ? ಸಾಲಿಡ್ ಸ್ಟೇಟ್ ಫಿಸಿಕ್ಸ್‌ಗಿಂತ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ರೇಡಿಯೋ, ಟೆಲಿವಿಷನ್‌ಗಳು ಮಾನವ ಜೀವನವನ್ನು ಬದಲಿಸುತ್ತವೆಯಲ್ಲವೆ?

7. ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸರಕಾರ: ಸ್ನೋ

ಸಮಾಜ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೇಲೆ ಹೇಗೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ? ಮುಖ್ಯವಾಗಿ

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಮೂಲಕ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಅಮೇರಿಕದ ಯುವಕ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಭಾವ ಚಿತ್ರ ನೋಡಿದ್ದೀರಾ? ಅವರಲ್ಲಿ ಬಹು ಜನ ಸೈಡ್‌ಬರ್ನ್ಸ್ ಬಿಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ, ಉದ್ದವಾಗಿ ತಲೆ ಕೂದಲನ್ನು ಬೆಳಸಿದ್ದಾರೆ, ಹಿಪ್ಪಿಗಳ ಹಾಗೆ!

ಹಾಗೆಯೇ ಸಮಾಜ ಪ್ರಮುಖ ವಿಜ್ಞಾನ-ರಾಜಕಾರಣಿಗಳ ಮೂಲಕ, ಸರಕಾರ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಆಡಳಿತ ವರ್ಗಗಳ ಮೂಲಕ, ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪ್ರಭಾವಿಸುತ್ತದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಭಟ್ನಾಗರ್, ಭಾಭಾ, ನೆಹರೂ, ಬ್ಲಾಕೆಟ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಶದ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಕಾರಣರಾಗಿದ್ದಾರೆಯಲ್ಲವೆ? ಈ ವಿಷಯವನ್ನು "ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಮಾಜ"ದ ವಿವಿಧ ಲೇಖಕರು ಎಲ್ಲೂ ಚರ್ಚಿಸಿಲ್ಲ.

ಇಲ್ಲಿ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ವಿಜ್ಞಾನರಾಜಕಾರಣಿ, ಕಾದಂಬರಿಕಾರ (ಹಾಯ್ಲ್ ಕೂಡ ಕಾದಂಬರಿಗಳನ್ನು ಸೊಗಸಾಗಿ ಬರೆಯುತ್ತಾರೆ, ಗೊತ್ತೆ?) ಸಿ. ಪಿ. ಸ್ನೋ ಬರೆದ "ಸೈನ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಗೌರ್ನಮೆಂಟ್" ಎಂಬ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾವಿಸುವ ಆಸೆಯನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಲಾರೆ! ಕಳೆದ ಮಹಾಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ವಹಿಸಿದ ಪಾತ್ರ ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ವಿವರವಾಗಿ ಚರ್ಚಿತವಾಗಿದೆ. ಟಿಜಾರ್ಡ್-ಲಿಂಡ್‌ಮಾನ್, ಬ್ಲಾಕೆಟ್, ಹಿಲ್, ಸ್ನೋ, ಬರ್ನಾಲ್ ಮೊದಲಾದವರ ಪ್ರಭಾವದ ವಿಮರ್ಶೆ ಇದೆ.

ಟಿಜಾರ್ಡ್ ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ (ಎಂದರೆ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೇ ಮೊದಲು) ರೇಡಾರ್ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಸಹಾಯಮಾಡಿದ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿ-ರಾಜಕಾರಣಿ. ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ ಅದೃಷ್ಟ; ಅವರು ಈ ನಿರ್ಧಾರವನ್ನು ಮಾಡಿದಾಗ ಚರ್ಚಿಲ್ಲರ ಆಪ್ತ ಮಿತ್ರರಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿ-ರಾಜಕಾರಣಿ ಲಿಂಡ್‌ಮಾನ್‌ಗೆ ಯಾವ ಅಧಿಕಾರವೂ ಇರಲಿಲ್ಲ; ಚರ್ಚಿಲ್ ಆಗ ವಿರೋಧ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿದ್ದರು. ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ ರೇಡಾರ್ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಅತ್ಯಮೂಲ್ಯವಾದ ಮ್ಯಾಗ್ನೆಟ್ರಾನಿನ ಅನ್ವೇಷಣೆಯೂ ಟಿಜಾರ್ಡ್‌ರ ಸ್ಫೂರ್ತಿಯಿಂದಲೇ ಬರ್ಮಿಂಗ್‌ಹ್ಯಾಮ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ನಡೆಯಿತು.

ಚರ್ಚಿಲ್ ಸರಕಾರ ಅಧಿಕಾರಕ್ಕೆ ಬಂದ ಮೇಲೆ ಟಿಜಾರ್ಡ್ ರಾಜೀನಾಮೆ ಕೊಡಬೇಕಾಯಿತು. ಲಿಂಡ್‌ಮಾನ್ ಅತಿ ಪ್ರಬಲ ವಿಜ್ಞಾನ-ಅಧಿಕಾರಿಯಾಗಿ ನೇಮಿಸಲ್ಪಟ್ಟರು. ಜಗತ್ತಿನ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿಯೇ ಯಾವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೂ ಇರದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು, ಅಧಿಕಾರವನ್ನು ಅವರಿಗೆ ಕೊಡಲಾಯಿತು. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಸರಕಾರ ಕೆಲವು ದಡ್ಡ ನಿರ್ಧಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿತು. ಲಿಂಡ್‌ಮಾನರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿವೇಚನೆ ಅಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೆಟ್ಟದಾಗಿದ್ದಿತು ಎಂದು ಸ್ನೋ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಬ್ರಿಟನ್ ಜರ್ಮನಿಯ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿದ ಸ್ಟ್ರಾಟಜಿಕ್ ಬಾಂಬಿಂಗ್ (ಒಂದು ನಿರ್ಧರಿತ ಯೋಜನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಜರ್ಮನಿಯ ವಾಸಗೃಹಗಳ ಕೇಂದ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಬಾಂಬ್ ದಾಳಿ ನಡೆಸುವುದು; ಇದರಿಂದ ಜರ್ಮನಿಯ ಧೈರ್ಯ–ಮೊರಾಲ್–ಉಡುಗಿ ಹೋಗುವುದೆಂದು ನಿರೀಕ್ಷೆ) ಗಾಗಿ ವ್ಯಯಿಸಿದ ಪ್ರಯತ್ನವೂ ಸಂಪತ್ತೂ

ಅವಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲಿಲ್ಲ. ಇದು ಹೀಗಾಗುವುದೆಂದು ಟಿಜಾರ್ಡ್, ಬ್ಲಾಕೆಟ್ ಮೊದಲಾದವರು ಮೊದಲೇ ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಿದ್ದರೂ ಲಿಂಡ್‌ಮಾನರ ಅಧಿಕಾರ ಬಲದಿಂದ ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಬ್ರಿಟನ್ನಿಗೆ ಅಗಾಧವಾದ ಕಾಲ, ಪ್ರಯತ್ನ, ಸಂಪತ್ತಿನ ನಷ್ಟವುಂಟಾಯಿತು. ಯುದ್ಧಾನಂತರ ಮಾಡಿದ ಸರ್ವೆಯಿಂದಲೂ ಲಿಂಡ್‌ಮಾನರ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳು ಬಹಳ ತಪ್ಪಾಗಿದ್ದವೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿತು. ಸುಮಾರು 500,000 ಜರ್ಮನ್ ನಾಗರಿಕ (ಗಂಡಸರು, ಹೆಂಗಸರು, ಮಕ್ಕಳು)ರನ್ನು ಕೊಲ್ಲಲು ಸುಮಾರು 160,000 ಬ್ರಿಟಿಷ್-ಅಮೆರಿಕನ್ ವಾಯುಯೋಧರನ್ನು ಬಲಿಕೊಡಲಾಯಿತು. ಮಾನವೀಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದಲೇ ಅಲ್ಲ, ಯುದ್ಧ ಶಕ್ತಿಯ ಯಶಸ್ವಿಯಾದ ಫಲಕಾರಿಯಾದ ಉಪಯೋಗದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದಲೂ ಈ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆ ಅಕ್ಷಮ್ಯವಲ್ಲವೆ?

ನಾಟ್ಸಿ ಜರ್ಮನಿಯ ದುರದೃಷ್ಟ; ಹಿಟ್ಲರ್‌ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ನಂಬಿಕೆ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಅವರಿಗೆ ಸರಿಯಾದ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಲಹೆಗಾರರೂ ಇರಲಿಲ್ಲ (ಜ್ಯೋತಿಷ್ಯ ಸಲಹೆಗಾರರಿದ್ದರು ಎಂದು ಕೇಳಿದ್ದೇನೆ!). ಆದುದರಿಂದಲೇ ಜರ್ಮನಿ ಮೊದಲು ಆಟಂ ಬಾಂಬನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಿಲ್ಲ. ಇದು ಹೀಗಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಪ್ರಪಂಚದ ಚರಿತ್ರೆಯೇ ಬದಲಾಗುತ್ತಿದ್ದಿತೋ ಏನೋ.

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೇ ಯುದ್ಧದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಿರ್ಣಯಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ ನಿರ್ಧರಿಸುವಂತಿದ್ದರೆ ಲಿಂಡ್‌ಮಾನರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಂಬಲ ಸಿಗುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಮಿತ್ರರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಬಾಂಬರ್‌ಗಳು ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ನೌಕೆಗಳನ್ನು ಜರ್ಮನ್ ಯು-ಬೋಟ್‌ಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿದ್ದವೋ ಏನೋ. ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ವಿವಾದಾಸ್ಪದ ವಿಷಯಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ವಿವೇಚಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಸೂಕ್ತ ನಿರ್ಧಾರಗಳು ತೆಗದು ಕೊಳ್ಳಲ್ಪಡುತ್ತಿದ್ದವೋ ಏನೋ.

ಸ್ನೋ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಲ್ಲಿ ಲಿಂಡ್‌ಮಾನರ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಟಿಜಾರ್ಡ್‌ರಂತಹ ಸಮತೋಲನ ವಿವೇಚನೆಯುಳ್ಳ ವ್ಯಕ್ತಿ ಬ್ರಿಟನ್ನಿನ ಪ್ರಮುಖ ಯುದ್ಧವಿಜ್ಞಾನಸಲಹೆಗಾರನಾಗಿದ್ದಿದ್ದರೆ ಯುದ್ಧವು ಆರು ಅಥವಾ ಹನ್ನೆರಡು ತಿಂಗಳು ಮೊದಲೇ ಮುಗಿಯುತ್ತಿದ್ದಿತು! ಈಗ "ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಮಾಜದ"ಲ್ಲಿನ ವಿವಿಧ ಲೇಖಕರ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದಾಗಿ ವಿಮರ್ಶಿಸೋಣ.

8. ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಮಾಜ: ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್

ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ "ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಮಾಜ"ದಲ್ಲಿ ಪುಸ್ತಕದ ಹೆಸರನ್ನೇ ಹೊಂದಿರುವ ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾಯರ ಲೇಖನ ಮಾತ್ರ ಪುಸ್ತಕದ ಹೆಸರಿಗೆ ಮಾನ್ಯತೆ ಕೊಡುವ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ದೃಷ್ಟಿ, ಕಾರ್ಯ ವಿಧಾನಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೇಗೆ ಬದುಕಿನ ಭಾವನೆಗಳು,

ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರಭಾವಿಸಿವೆ ಎಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಗಿದೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸತ್ಯನಿಷ್ಠೆ, ಆಲೋಚನಾ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ, ಪರಾಭಿಮತ ಸಹಿಷ್ಣುತೆ, ಪರಸ್ಪರ ಗೌರವ, ಹಲವು ಕಾರ್ಯಕರ್ತರ ನಿಕಟ ಸಹಕಾರ–ಈ ಗುಣಗಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅನಿವಾರ್ಯ. ಅವು ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೂಲಕ ಹಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಜನ ಜೀವನವನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಿವೆ. ಅದರಲ್ಲೂ ಸಹಕಾರೀ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ಈಗ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿವೆ.

ಅಸಿಮಾಫ್‌ರ ಮಾತುಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಉದಹರಿಸಲಿಚ್ಛಿಸುತ್ತೇನೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಬಗೆಗೆ ಜನರು ಇಟ್ಟಿರುವ ಆಶಾಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಇವು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುತ್ತವೆ. "ಹಾಗೆಯೇ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮತ್ತು ಬುಡಕಟ್ಟಿನ ಪೂರ್ವ ಗ್ರಹಗಳ ಮರ್ಯಾದೆ ಗಳನ್ನು ಮೀರಿ ನಿಂತು ಸಮಗ್ರ ಮಾನವತೆಯ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಮಾತನಾಡಬಲ್ಲವರು ಯಾರು? ಯಾವುದಾದರೂ ಪಂಗಡವನ್ನು ಆರಿಸಬೇಕೆಂದರೆ ಇದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಎಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತೇನೆ. ಪ್ರಪಂಚದ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಸಂಸ್ಕೃತಿಯಿಂದ, ಭಾಷೆಯಿಂದ, ಧರ್ಮದಿಂದ, ರುಚಿಯಿಂದ, ತತ್ವಶಾಸ್ತ್ರದಿಂದ, ಪರಂಪರೆಯಿಂದ ವಿಭಜಿತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿದೆಯೋ ಅಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಅದು ಒಂದೇ ವಿಜ್ಞಾನ. ಎಲ್ಲೆಡೆಯಿಂದ ಬರುವ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ವೃತ್ತಿಸಂಬಂಧವಾಗಿ ಒಂದೇ ಭಾಷೆಯನ್ನು ಆಡುತ್ತಾರೆ, ಒಂದೇ ಆಲೋಚನಾಧಾರೆಯನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಆದುದರಿಂದ ನಾವು ಪ್ರಪಂಚ ಸರಕಾರಕ್ಕಾಗಿ ಹೊಡೆದಾಡುವ ಚಳುವಳಿಯ ನಾಯಕರಿಗಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳನ್ನೇ ನೋಡಬೇಕಲ್ಲವೆ?" ಕೆಲವು 'ವಿಜ್ಞಾನಿ'ಗಳನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ಇದು ನಿಜವೆ ಎನ್ನಿಸುತ್ತದೆ!

ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾಯರೂ ಈ ಪುಸ್ತಕದ ಇತರ ಲೇಖಕರಂತೆ ವಿಜ್ಞಾನವೆಂದರೆ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಅಲ್ಲ ಎಂದು ಅದನ್ನು ಮುಟ್ಟದೆ ಬಿಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ವಿಜ್ಞಾನದ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನೇ ತಮ್ಮ ವಸ್ತುವನ್ನಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

ನಮ್ಮ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ—ಎಲ್ಲ ಸಮಾಜಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆ–ಮನೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುವ ಮೂಢನಂಬಿಕೆಗಳನ್ನು ಈ ಗ್ರಂಥ ಚರ್ಚಿಸಬೇಕಾಗಿತ್ತಲ್ಲವೆ? ಡಾ. ಎಚ್. ನರಸಿಂಹಯ್ಯನವರನ್ನು ಕೇಳಿದರೆ ಅವರು ಈ ಜೀವಂತವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಸಂತೋಷ ದಿಂದ ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಿದ್ದರಲ್ಲವೆ?

ಹಾಗೆಯೇ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಮಾಜದ ಏಳಿಗೆಗಾಗಿ ಏನು ಮಾಡಬಲ್ಲುದು, ಮಾಡುತ್ತಿದೆ ಎಂಬ ವಿಷಯವನ್ನೂ ಯಾರೂ ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಅಸಿಮಾವ್ ಚರ್ಚಿಸಿದ ಧಾಟಿಯಲ್ಲಿ ವಿಮರ್ಶಿಸಿಲ್ಲ. ಹಾಗೆಯೇ ಸಮಾಜ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹೇಗೆ ಉತ್ತಮ ಗೊಳಿಸಬಹುದು ಎಂಬ ವಿಷಯವನ್ನೂ ಸಿ. ಪಿ. ಸ್ನೋ ವಿವರಿಸಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿ ಯಾರೂ ಗಮನಿಸಿಲ್ಲ.

9. ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ: ಪರಮಶಿವಯ್ಯ

ಡಾ. .ಪಿ. ಪರಮಶಿವಯ್ಯನವರ ದೀರ್ಘವಾದ (33 ಪುಟ) ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಆಧುನಿಕ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಕೊಡುವ ಯತ್ನ ನಡೆದಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ 'ಸಮಾಜ'ದ ಸುಳಿವೇ ಇಲ್ಲ. ಅದೂ ಅಲ್ಲದೆ 'ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಆದರ್ಶಿಸಿರುವ ತರ್ಕ ಮಾನವನ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಮನೋಭಾವ (attitude of mind)ಗಳ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನೂ ಮಾಡಿಲ್ಲ'ವೆಂದು ಡಾ. ಪರಮಶಿವಯ್ಯನವರ ನಂಬಿಕೆ. ಆದುದರಿಂದಲೋ ಏನೋ ಇವರು ಸಮಾಜ–ಮಾನವರನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮರೆತು ಬಿಟ್ಟು ಆಧುನಿಕ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಹೋಗಲಿ, ಅದನ್ನಾದರೂ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಮಾಡಿದರೆ? 'ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿರುವ ಭೌತ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪೂರ್ವಾರ್ಧ ಚರಿತ್ರೆಯು ಓದುಗರಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು, ಆಸಕ್ತಿ ಪ್ರಚೋದಿಸುವು ದಾಗಿ ಕಂಡು ಬಂದರೆ ಮತ್ತೊಂದು ಲೇಖನದಿಂದ ಉತ್ತರಾರ್ಧ ಚರಿತ್ರೆಯನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸಲು' ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾರೆಯಂತೆ! ಪುಸ್ತಕದ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಹೊರತಾದ ಈ ಅರ್ಧಂಬರ್ಧ ಲೇಖನವನ್ನು ಸಂಪಾದಕರು ಏಕೆ ಪ್ರಕಟಿಸಿದರೋ ಅರ್ಥವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಂಶಯ ಬರುತ್ತದೆ: ಈ ಪುಸ್ತಕಕ್ಕೆ ಯಾರಾದರೂ ಸಂಪಾದಕರು ಇದ್ದರೆ?

ಈ ಲೇಖನದ ವಸ್ತುಸಂಪತ್ತನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಚರ್ಚಿಸುವುದು ಅಸಂಗತ. ಅದು ಪ್ರಸ್ತುತ ಪುಸ್ತಕದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗೆ ಸೇರಿದುದಲ್ಲ. ಆದರೆ ಬರಹದ ಶೈಲಿ ಅಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಎಂದು ಹೇಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವನ್ನು ಲೇಖನದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಫುಟ್‌ನೋಟಿನಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು: ಲೇಖಕರನ್ನು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಬರೆಯಲು ಆಗ್ರಹದಿಂದ ಪ್ರಚೋದಿಸಿ ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿದವರು ಅವರ ಗುರುಗಳಾದ ದಿವಂಗತ ಆರ್. ಎಲ್. ನರಸಿಂಹಯ್ಯ. ಆದರೆ ಅವರು ಮಾಡಿದುದೇನು? ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲಿ ಬರೆದು ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ ಭಾಷಾಂತರಿಸಿಕೊಂಡರು ಎಂದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅವರು 'ಲೇಖನದ ಭಾಷಾಂತರದಲ್ಲಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದ' ತಮ್ಮ ಮಾನ್ಯ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳೊಬ್ಬರಿಗೆ ವಂದನೆಗಳನ್ನು ಸಲ್ಲಿಸುತ್ತಾರೆ!

10. ಸಮಾಜದ ಮೇಲೆ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಭಾವ: ವೆಂಕಟಸ್ವಾಮಿಶೆಟ್ಟಿ

ಡಾ. ಪಾ. ಸಂ. ವೆಂಕಟಸ್ವಾಮಿಶೆಟ್ಟಿಯವರು 'ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತ್ತೀಚಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಸಮಾಜದ ಮೇಲೆ ಬೀರಿರುವ ಪ್ರಭಾವ'ವನ್ನು ಕುರಿತು ಇನ್ನೊಂದು ದೀರ್ಘವಾದ (23 ಪುಟ) ಲೇಖನವನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಅವರು ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಎರಡು ಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ತಾತ್ವಿಕ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸ ಹೊರಟಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ತಾತ್ವಿಕ ಪ್ರಗತಿ ಸಮಾಜದ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಬೀರಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ಯತ್ನಿಸಿಲ್ಲ. ಕೆಲವು ನಿರರ್ಥಕವಾದ ಹೇಳಿಕೆಗಳಿಗೆ ಕಾರಣರಾಗಿದ್ದಾರೆ, ಅಷ್ಟೆ. ಮುಂದೆ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತೇನೆ.

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತಾ ವಿಮಾನ, ರೇಡಿಯೋ, ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್, ಮಾತನಾಡುವ ಚಲನ ಚಿತ್ರ, ಟೆಲಿವಿಷನ್, ಗ್ರಾಮಾಫೋನ್, ಟೇಪ್ ರೆಕಾರ್ಡರ್ ಮೊದಲಾದ ಸಲಕರಣೆಗಳು ಹೇಗೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಷ್ಟೇನೂ ಪ್ರೌಢವಲ್ಲದ ಸ್ತರದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ರಾಡಾರ್ (!) ಮತ್ತು ಅಣು ಬಾಂಬು (!)ಗಳ ರಚನೆ, ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ಜಲಜನಕದ ಬಾಂಬಿನ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಭಯಂಕರವಾಗಿ ವರ್ಣಿಸಿದ್ದಾರೆ. ತಮಗೆ ಪ್ರಿಯವಾದ ಚಂದ್ರಲೋಕಯಾನವನ್ನು ಕುರಿತು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ.

ಇವರ ವಿವರಣೆ ಪ್ರೌಢವಲ್ಲ ಎಂದೆ. ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರನ್ನು ಕುರಿತು ಮಾತನಾಡುವಾಗ ಇದನ್ನು ಪಿಕ್‌ನಿಕ್‌ಗಳಿಗೆ ಸಂಗೀತ ಕೇಳಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತಾರೆ; ತರಕಾರಿ ಅಂಗಡಿಗಳಲ್ಲಿ, ಹೋಟಲುಗಳಲ್ಲಿ, ಚಲನ ಚಿತ್ರ ಮಂದಿರಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು (ಮುಂದೆ ಅವರೇ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಎಂದರೆ ರೇಡಿಯೋ ರಿಸೀವರ್ ಅಲ್ಲ, ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ಕಾಂಪೊನೆಂಟ್ ಎಂದು ತಿಳಿಸುತ್ತಾರೆಯಾದರೂ ಇಲ್ಲಿ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಎಂದರೆ ರೇಡಿಯೋ ರಿಸೀವರ್ ಎಂಬರ್ಥದಲ್ಲಿ ಆ ಪದವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.) ನೋಡಬಹುದು, ಕೇಳಬಹುದು ಎಂದಿದ್ದಾರೆಯೇ ಹೊರತು ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್‌ನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಾದದ್ದು ಬಾಂಬ್, ಷೆಲ್‌ಗಳ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ VTಫ್ಯೂಸ್‌ಗಳಿಗಾಗಿ ಎಂಬ ವಿಷಯವನ್ನು ಸಮೂದಿಸಿಲ್ಲ. ಕಂಪ್ಯೂಟರ್, ಅಂತರಗ್ರಹ ಯಾನದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಕುರಿತು ಚಿಂತಿಸಿಲ್ಲ. ಮುಂದೆ ಇಂಟೆಗ್ರೇಟೆಡ್ ಸರ್ಕಿಟ್ (IC), LSI, MSI, ಸ್ಯಾಟೆಲೈಟ್ ಕಮ್ಯೂನಿಕೇಷನ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ವಿಷಯ ದೂರವೇ ಉಳಿಯಿತು.

ಅವರು ಹೆಸರಿಸಿರುವ ಸಾಧನೆಗಳು ಯಾವರೀತಿ ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಸಮಾಜದ ಮೇಲೆ ತಾತ್ಕಾಲಿಕ ಮತ್ತು ಸಾರ್ವಕಾಲಿಕ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಗಮನಿಸಲು ಶಕ್ತರಾಗಿಲ್ಲ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ, ಲೇಖನವನ್ನು ಅವಸರದಲ್ಲಿ ಬರೆದರೋ ಏನೋ (ಆದರೂ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಮೊದಲು ಅದನ್ನು ವಿಮರ್ಶಿಸಲು ಸಮಯ ಇದ್ದಿತಲ್ಲವೆ? ವಿಚಾರ ಸಂಕಿರಣ ನಡೆದು ಎರಡು ವರ್ಷದ ಬಳಿಕ ಈ ಪುಸ್ತಕ ಹೊರಬರುತ್ತಿದೆ.), ಹಲವು ಹೌಲರ್‌ಗಳಿಗೆ ಎಡೆಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಉದಹರಿಸುತ್ತೇನೆ (ಕಂಸಗಳಲ್ಲಿರುವ ಟೀಕೆಗಳು ನನ್ನವೆಂದು ಹೇಳಬೇಕಾಗಿಲ್ಲವಷ್ಟೆ?).

(i) ವಸ್ತುವಿಗೆ ಎರಡು ತೂಕಗಳಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬಾಯಿತು, ಚಲಿಸದೆ ಇದ್ದಾಗ ವಿಶ್ರಾಂತ ತೂಕ ಮತ್ತು ಚಲಿಸುವಾಗ ಚಲನ ತೂಕ........(ತೂಕ ಎಂದರೆ weight ಅಲ್ಲವೆ? massನ್ನು ರಾಶಿ ಅಥವಾ ಜಡತ್ವ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆಯಲ್ಲವೆ? ಮುಂದೆ ಅವರೇ ತೂಕವನ್ನು weight ಎಂಬರ್ಥದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ: ''ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ 100 ಪೌಂಡ್ ತೂಕ ವಿರುವ ಮನುಷ್ಯ....ಇತ್ಯಾದಿ.'' 'ಚಲನ ತೂಕ'ವು ಬದಲಾವಣೆಗೊಳಪಟ್ಟಿದ್ದಲ್ಲವೆ? ಇದರ ಬಗೆಗೆ ವಿವರಣೆ ಅಗತ್ಯ).

(ii) ರೇಡಿಯೋ ಒಳಗಿರುವ ವಾಲ್ವ್‌ಗಳ ಬದಲಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸಣ್ಣಗೆ ಸುಮಾರು ಅಳಸಂದೆ ಬೀಜದಷ್ಟು ತಾಯಿತಗಳ ಮಾದರಿ (ಇದೆಂತಹ ತಾಯಿತ?) ಇರುವ ವಸ್ತುವೇ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್. ಇವಕ್ಕೆ ಜೆಕ್ಕಿನ ಮೀಸೆಯಂತೆ ಉದ್ದವಾಗಿರುವ ಮೂರು ತೆಳುವಾದ ತಂತಿಗಳು ಹೊರಬಂದಿರುತ್ತವೆ. (ಇಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಸ್ಟಲ್ ರೇಡಿಯೋದ ಕ್ಯಾಟ್ಸ್ ವಿಸ್ಕರ್ಸ್ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರಿನ ಲೀಡ್‌ಗಳೊಡನೆ ಕನ್‌ಫ್ಯೂಸ್ ಆಗಿದೆಯಲ್ಲವೆ?). ಒಂದು ರೇಡಿಯೋನಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳು ಮೂರರಿಂದ ಆರರ ವರೆಗೆ ಇರುತ್ತವೆ (ಏಕೆ? ಮೂರಕ್ಕೆ ಕಡಮೆ, ಆರಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಇರುವುದಿಲ್ಲವೆ?)........ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳು ಆಜೀವಪರ್ಯಂತ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತವೆ (ವಾಲ್ವ್‌ಗಳೂ ಹಾಗೆಯೇ! ಸತ್ತ ಮೇಲೆ ಮಾತ್ರ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುತ್ತವೆ). ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರುಗಳು ರೇಡಿಯೋಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತಿವೆ (ಹೇಗೆ?).

(iii) ಶತ್ರುವಿಗೆ ಇದರ ('ರಾಡಾರ್') ಇರುವಿಕೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ (ಆದರೂ ಶತ್ರುಗಳು ಕೌಂಟರ್ ಮೆಷರ್‌ಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆಯಲ್ಲ! ಅವರು ಬಲು ಪ್ರಚಂಡರು, ಅಲ್ಲವೆ?).

(iv) ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯಿರುವುದಿಲ್ಲ ಆದುದರಿಂದ ವಿಮಾನಗಳಿಂದ ಆಕಾಶ ಯಾನ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ (!)

(v) 'ಯಾವುದಾದರೊಂದು ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಮನಾದ ಮತ್ತು ವಿರುದ್ಧವಾದ ಪ್ರತಿ ಕ್ರಿಯೆ ಯಾವಾಗಲೂ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ'. ನಾವು ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ನಮ್ಮ ಬೆರಳಿನಿಂದ ಒತ್ತಿದರೆ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಬೆರಳು ಸಹ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಒತ್ತಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದು ಕಾಣುತ್ತದೆ (ಮೂರನೇ ಚಲನ ನಿಯಮದ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕು ಪ್ರತಿ ಫಲಿತವಾಯಿತಲ್ಲವೆ!)

(vi) (ಚಂದ್ರಲೋಕದಲ್ಲಿ) ಅವನ ಶಕ್ತಿ 6ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಹೌದೆ?)

(vii) ಅಲ್ಲಿ ಓಡಾಡುವಾಗ ನಾವು ದೊಡ್ಡ ಗೋಳದ ಮೇಲೆ ಓಡಾಡುತ್ತಿದ್ದೇವೆಂಬ ಅರಿವು ಉಂಟಾಗುವುದು (ಚಂದ್ರಲೋಕವೇನು ದೊಡ್ಡ ಕುಂಬಳಕಾಯಿ?).

(viii) (ಕಂಪ್ಯೂಟರ್) ಇದನ್ನು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಮಿದುಳು ಎಂದರೆ ತಪ್ಪಾಗುವುದಿಲ್ಲ (ಸರಿಯಾಗುವುದೂ ಇಲ್ಲ).

(ix) ....ತಪ್ಪಿಲ್ಲದೇ ಕೂಡ ಗಣಕ ಯಂತ್ರ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದಾದರೂ (ಗಣಕ ಯಂತ್ರದ ತಪ್ಪುಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಹಲವು ಲೇಖನಗಳಿವೆ—ರೀಡರ್ಸ್ ಡೈಜೆಸ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಕೂಡ)

11. ಸಮಾಜದ ಮೇಲೆ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಭಾವ: ಷಡಾಕ್ಷರ ಸ್ವಾಮಿ

ಡಾ. ಎಂ. ಷಡಾಕ್ಷರಸ್ವಾಮಿಯವರೂ ಪಾ. ಪರಮಶಿವಯ್ಯನವರ ಹಾದಿಯನ್ನೇ ತುಳಿದಿದ್ದಾರೆ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಕೂಲಂಕಷವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ

ದ್ದಾರೆ; ಪ್ರಚಲಿತ ಸಂಶೋಧನೆಯ ರೂಪರೇಷೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಹಾಗೆ ಮಾಡುವಾಗ ಬಡ ಸಮಾಜವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉಪೇಕ್ಷಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ಸ್, ಕೃತಕ ರಬ್ಬರ್, ಕ್ರಿಮಿನಾಶಕಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಮಾತನಾಡಿದ್ದಾರೆಯೇ ಹೊರತು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಬಕೆಟ್, ರೈನ್ ಕೋಟ್, ಟೆರಿಲಿನ್ ಷರಟು, ಪ್ರೊಲ್ಯೂಷನ್ (ಮಲಿನೀಕರಣ) ಗಳನ್ನು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿಯೇ ಇಲ್ಲ. ಆ್ಯಂಟಿಬಯಾಟಿಕ್‌ಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ ಯಾದರೂ ಇವರ ಪರಿಣಾಮವಾದ ದೀರ್ಘಾಯುಸ್ಸು, ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಆಸ್ಫೋಟನೆ ಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿಲ್ಲ. ಭಾರತದಂತಹ ಬಡದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ಸರಾಸರಿ ಆಯುಸ್ಸನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಜನಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಇತರ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಅಸಹಾಯಕವಾದುದರಿಂದ ವೈದ್ಯ ಶಾಸ್ತ್ರವು ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಹೆಚ್ಚಳಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ ಯಲ್ಲವೆ? ಇದೇನು ವರವೋ ಶಾಪವೋ—ಚರ್ಚಿಸಬೇಕಾದ ವಿಷಯ. ಔಷಧಿಗಳ, ಮತ್ತು ಶುದ್ಧ, ಪುಷ್ಟಿಯುತ ಆಹಾರಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಜನರು ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರವನ್ನೂ ತೂಕವನ್ನೂ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಹೊಂದಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೀರಾ? ಇಂದಿನ ಯುವಕರು ಅವರ ತಂದೆ ತಾಯಿಯರಿಗಿಂತ ದೃಢಕಾಯರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಆದರ ವಿಮರ್ಶೆ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ ಜೀವರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಲೇಖನ ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಗತಿಯ ವರದಿಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದೆ.

12. ಮನುಷ್ಯನ ಮೇಲೆ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಭಾವ: ನಾಗರಾಜ್

ಡಾ. ಎಮ್. ನಾಗರಾಜ್ 'ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಮನುಷ್ಯನ ಮೇಲೆ ಅದರ ಪ್ರಭಾವ'ವನ್ನು ತಮ್ಮ ಚಿಕ್ಕ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಒಕ್ಕಲುತನದಲ್ಲಿ, ಆಹಾರ, ವಸ್ತ್ರ, ವಸತಿ, ಉಪಕರಣ, ಉರವಲುಗಳಲ್ಲಿ, ವೈದ್ಯಕೀಯ ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ, ಸಸ್ಯಗಳ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ತಳಿಗಳ ಸುಧಾರಣೆಯಲ್ಲಿ, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ರಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಉಪಯೋಗ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಹೇಗೆ ಆಗುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಆದರೆ ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನ ಮನುಷ್ಯನ ತಾತ್ವಿಕ ಮತ್ತು ತಾರ್ಕಿಕ ನಿರ್ಣಯಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಪ್ರಭಾವಿಸಿದೆ ಎಂದು ಪ್ರಸ್ತಾಪಿಸಿಯೇ ಇಲ್ಲ.

ಇಂದು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಗಳಿಸುತ್ತಿರುವ ಎಕ್ಸೋಬಯಾಲಜಿ–ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಜೀವ ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡಬಹುದಾಗಿತ್ತು.

13. ಸಮಾಜದ ಮೇಲೆ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಪ್ರಭಾವ: ರಾಮಣ್ಣ

ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನೂ ಅವುಗಳ ತಾರ್ಕಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆ, ಚರಿತ್ರೆ, ಮತ್ತು ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನೂ ಕುರಿತು ಡಿ. ವಿ. ರಾಮಣ್ಣ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ

ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ ಅದು ಹೇಗೆ ಆಧುನಿಕ ಮಾನವನ ಆಲೋಚನಾಧಾರೆಯನ್ನು ಬದಲಿಸಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಇವರ ಲೇಖನದ ಒಂದು ಪ್ಯಾರಾವನ್ನು ಉದಹರಿಸಲು ಆಸೆಯಾಗುತ್ತದೆ:

"ಈ ನವೀನ ರೇಖಾಗಣಿತದ ಉದ್ಭವದಿಂದ ತತ್ವಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೂಲ ಭಾವನೆಗಳಲ್ಲಿ ರೂಢಮೂಲವಾದ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾದವು. ಸೃಷ್ಟಿಯ ರಹಸ್ಯಗಳು, ಜಗತ್ತಿನ ಮೂಲ ಕಾರಣಗಳು ಮತ್ತು ನಿತ್ಯಸತ್ಯಗಳು, ಮಾನವ ಜೀವನದ ಪರಮೋದ್ದೇಶ ಮುಂತಾದ ಗಹನವಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆ, ವಿಚಾರ ಸರಣಿ, ತಾರ್ಕಿಕವಾದವೇ ಮೊದಲಾದ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಶೋಧಿಸಿಬಿಡಬಹುದೆಂದೂ ಮಾನವನ ವಿಚಾರ ಶಕ್ತಿಗೆ ನಿಲುಕದ ವಸ್ತುವೇ ಇಲ್ಲವೆಂದೂ ಇದುವರೆಗೆ ಗಾಢವಾಗಿ ನಂಬಲಾಗಿತ್ತು. ಈ ಮಾತಿಗೆ ನಿದರ್ಶನವಾಗಿ, ಇದುವರೆಗೆ ಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಸಾಧಿಸಲಾಗಿದ್ದು "ಸತ್ಯಸ್ಯಸತ್ಯಂ" ಎಂದು ನಂಬಲಾಗಿದ್ದ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ಕಡೆ ಕೈ ತೋರಿಸುವುದೂ ವಾಡಿಕೆಯಾಗಿ ಹೋಗಿತ್ತು. ಆದರೆ ಯಾವಾಗ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ ತತ್ವಗಳು ನಿತ್ಯಸತ್ಯಗಳಾಗಲೀ ಪರಿಪೂರ್ಣತೆಯ ಪ್ರತೀಕಗಳಾಗಲೀ ಅಲ್ಲವೆಂದೂ, ಅವೆಲ್ಲವೂ ನಮ್ಮ ಭಾವನೆಯನ್ನನುಸರಿಸಿ ತಾರ್ಕಿಕವಾಗಿ ರಚಿಸಿದ ಕೇವಲ ವಿಚಾರ ಪರಂಪರೆಗಳೆಂದೂ ಮನವರಿಕೆಯಾಯಿತೋ ಅಂದೇ ವಿಶ್ವನಿಯಮಗಳ, ಜೀವನದ ರಹಸ್ಯ ಹಾಗೂ ಉದ್ದೇಶಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಕೊನೆಯ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರುವುದು ಮಾನವನ ವಿಚಾರಶಕ್ತಿಗೆ ಅತೀತವಾದುದೆಂದು ತಿಳಿದು ಹೋಯಿತು. ಯಾವ ವಿಷಯದಲ್ಲೇ ಆಗಲಿ, ಎಷ್ಟೇ ಗಹನವಾದ ಸಿದ್ಧಾಂತವಾದರೂ ಅದು ಆ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆಯೇ ಹೊರತು ಪರಿಪೂರ್ಣತೆಯ ಚಿತ್ರವನ್ನೆಂದೂ ನಮಗೆ ಕೊಡಲಾರದು; ಪರಿಪೂರ್ಣತೆಯನ್ನು ಆದಷ್ಟು ನಿಕಟವಾಗಿ ಸಮೀಪಿಸಬಹುದೇ ವಿನಾ ಅದನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗದು; ಆದರ್ಶವು ಎಂದಿಗೂ ಆದರ್ಶವಾಗಿಯೇ ನಿಲ್ಲುವುದೇ ಹೊರತು ಅದನ್ನು ದೊರಕಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗದು— ಮುಂತಾದ ಭಾವನೆಗಳು ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯರ ತತ್ವಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ನವೀನವಾಗಿ ಮೂಡಿ ಬಂದವು"

"ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಮಾಜ'ದಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ಚಿಕ್ಕದಾದರೂ ಸೂಕ್ತವಾದ ಲೇಖನ.

14. ಸಮಾಜದ ಮೇಲೆ ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಿಣಾಮ : ವರದರಾಜನ್ ಹನ್ನೊಂದು ಪುಟದ ಚಿಕ್ಕ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಸಮಾಜಕ್ಕೆ ಮಾಡಿರುವ ಉಪಕಾರವನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಖನಿಜ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿಯೇ ಇವರ ಮುಖ್ಯವಸ್ತು. ಖನಿಜಶಕ್ತಿಮೂಲಗಳು ಸಮಾಜವನ್ನು ಹೇಗೆ ಕ್ರಾಂತಿಕಾರಿಯಾಗಿ ಬದಲಿಸಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇವರು ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಚರ್ಚೆ ಮಾಡಬಹುದಿತ್ತೇನೋ ಎಂದೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಇಂದು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ರೋಲ್

ಎಣ್ಣೆಯ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳೇ ಸಿರಿವಂತ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು. ಮುಂದೆಯೂ ಇದು ಹಲವು ಕಾಲ ಹೀಗೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕಾಣುತ್ತದೆ. ಆದರಿಂದಲೇ ಈಗ ಆಳವಾದ ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ಎಣ್ಣೆಯ ಬಾವಿಗಳನ್ನು ತೋಡುವ ಕಾರ್ಯ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಹಲವು ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಕೈಗೊಂಡಿವೆ. ಭಾರತವೂ ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆದಿದೆ.

ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಭಾವ ಹೇಗೆ ಮಾನವನ ಭಾವನೆಗಳನ್ನೂ ವಿಚಾರಗಳನ್ನೂ ಮಾರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬ ವಿಷಯವನ್ನೂ ಲೇಖಕರು ಪ್ರಸ್ತಾಪ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ.

15. ಸಮಾಜದ ಮೇಲೆ ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಭಾವ : ಶಿವರಾಂ

ಡಾಕ್ಟರ್ ಎಂ. ಶಿವರಾಂ ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನದ ಬಗೆಗೆ ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ 'ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೂ ಸಮಾಜಕ್ಕೂ ಇರುವ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧ ಗಾಢವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಒಂದರ ಪ್ರಗತಿಗೆ ಇನ್ನೊಂದರ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಪ್ರೇರಕ ಅಗತ್ಯವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಎರಡನ್ನೂ ವಿವೇಚಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ ಮತ್ತು ಅಗತ್ಯ ಎಂದೆನಿಸಿದೆ' ಎಂದು ಮೊದಲಲ್ಲಿ ಹೇಳಿದರೂ ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಮಾಜದ ಮೇಲೆ ಮಾಡಿರುವ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಕುರಿತು ಮಾತನಾಡಿದ್ದಾರೆಯೇ ಹೊರತು ಸಮಾಜ ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನದ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಪ್ರಭಾವವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದೆ ಎಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಡಾಕ್ಟರ್ ಚರ್ಚಿಸಿಲ್ಲ.

ಆಹಾರ ವಿಜ್ಞಾನ, ಕೆಮೊಥೆರಪ್ಯೂಟಿಕ್ ಮತ್ತು ಆ್ಯಂಟಿಬಯಾಟಿಕ್ ಔಷಧಿಗಳು, ಲೂಪ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಅವತಾರ-ಅವಾಂತರ, ಮಾನಸಿಕ ಮತ್ತು ಮನೋ-ದೈಹಿಕ ಬೇನೆಗಳ ತಾಂಡವ, ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಚಾರದ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮ, ಕಾಯಕಲ್ಪದ ಆಸೆ, ಶೃಂಗಾರ ಚಿಕಿತ್ಸೆ, ಅಂಗಗಳ ಜೋಡಣೆ-ಹೀಗೆ ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಲವು ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಸ್ವಾರಸ್ಯವಾದ ಶೈಲಿಯಲ್ಲಿ, ಆದರೆ ವಿಚಾರ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನವು ಸೂಳೆಗಾರಿಕೆ, ನೈತಿಕ ಪತನಗಳಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದೆ ಎಂದು ನೊಂದು ನುಡಿದಿದ್ದಾರೆ. "'ಬೇಗ ಒಂದು ಪೆನಿಸಿಲಿನ್ ಇನ್‌ಜಕ್ಷನ್ ಕೊಡಿ, ಇನ್ನೂ ಅರ್ಧಗಂಟೆಯೂ ಆಗಿಲ್ಲ' ಎಂದು ಹಾಡುಹಗಲಿನ ಯಾವ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲೂ ರಾಜಾರೋಷವಾಗಿ ಡಾಕ್ಟರಲ್ಲಿಗೆ ಬಂದು ಕೇಳುವವರ ಸಂಖ್ಯೆ ದಿನ ದಿನವೂ ಏರುತ್ತಿದೆ"

ಆತ್ಮಹತ್ಯೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನೂ ಎತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಮಾನಸಿಕ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಆತ್ಮಾರೋಗ್ಯವಿರಬೇಕು ಎಂಬ ಅಷ್ಟೇನೂ ಹೊಸದಲ್ಲದ ಅಭಿಪ್ರಾಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಡಾಕ್ಟರ್ ಶಿವರಾಂ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ: "ಆತ್ಮಾರೋಗ್ಯವನ್ನು ಸಾಧಿಸಬೇಕಾದರೆ ಆತ್ಮವಿಕಾಸವಾಗಬೇಕು. ಹಾಗಾಗಲು ಆಧ್ಯಾತ್ಮಿಕ ಅರಿವು ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಈ ತೆರನಾದ ಅರಿವನ್ನು ಮೂಡಿಸಲು ಯಾವುದೊಂದು ಗಮನೀಯ ಕಾರ್ಯ ಕ್ರಮವನ್ನೂ ತೆಗೆದು

ಕೊಂಡಿಲ್ಲ. ಇಂತಹುದೊಂದರ ಕೊರತೆ ಇದೆ ಎಂದೇ ಸಮಾಜದ ನಾಯಕರಿಗೆ ತಿಳಿದಂತಿಲ್ಲ. ಅಂದ ಮೇಲೆ ಪರಿಹಾರೋಪಾಯಗಳನ್ನು ಯೋಚಿಸುವುದಾದರೂ ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ!" ಯೋಚಿಸಬೇಕಾದ ವಿಚಾರ.

ಹೃದಯ ಜೋಡಣೆ, ಸಾವುಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸುತ್ತಾ ಹೇಳುತ್ತಾರೆ: "ವೈದ್ಯನೂ ಮನುಷ್ಯನೇ (ಡಾ|| ಬರ್ನಾರ್ಡ್ ಹೇಗೆ ಹಳೆಯ ಹೆಂಡತಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಹೊಸ ಸಿನಿಮಾ ತಾರೆಯನ್ನು ಮದುವೆಯಾದ ರೆಂಬುದನ್ನು ಡಾಕ್ಟರ್ ಶಿವರಾಂ ಇಲ್ಲಿ ಹೇಳಿಲ್ಲ!). ನರಬಲಿ ಕೊಡುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯು ಲಾಗಾಯ್ತಿನಿಂದಲೂ ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿದೆ. ....ಸಾವು ಎಂದು ಹೇಳಲು ಹೃದಯದ ಚಲನೆಯು ನಿಲ್ಲಬೇಕಿಲ್ಲ, ಮಿದುಳಿನ ಕಾರ್ಯವು ನಿಂತರೆ ನಾಡಿ ಬಡಿಯುತ್ತಿದ್ದರೂ ಅವ ಸತ್ತ ಎಂದು ಅನ್ನುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಪ್ರವೃತ್ತಿಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಸಮಾಜವು ಆಳವಾಗಿ ಯೋಚಿಸಿ ನಿಬಂಧನೆಗಳನ್ನು ಹಾಕಬೇಕು........ 'ಜಾತಸ್ಯ ಮರಣಂ ಧ್ರುವಂ', ದಿಟ. ಆದರೆ ಯಮಧರ್ಮರಾಜನ ದೂತರು ಬಂದು ಕರೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು ವೈದ್ಯನ ಕಿಂಕರರು ಬಂದು ಬಾ ಎಂದರೆ?". ಶಿವರಾಂ ಅವರು ವಿಸ್ಮಯಕರವಾಗಿ ಇಷ್ಟು ಪ್ರಗತಿ ವಿರೋಧಿಯಾಗಿದ್ದಾರೆ ಎಂದು ಗೊಣಗಿಕೊಂಡರೂ ಅವರ ವಾದಸರಣಿ ಭಯವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಪ್ರಗತಿ, ಪ್ರಗತಿ, ಎಂದು ಓಡುವವರನ್ನು ತಡೆದು ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಯೋಚಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಪ್ರಗತಿಗೆ ತೆರಬೇಕಾದ ಬೆಲೆ ಸರಿಯಾಗಿದೆಯೋ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಏಳುತ್ತದೆ.

ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಹಲವೆಡೆ ರಾಶಿಯವರು ಡಾಕ್ಟರ್ ಶಿವರಾಂ ಅವರನ್ನು ಅದುಮಿ ತಮ್ಮ ಶೈಲಿಯನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಲೇಖನ ಮಾಲೆಯಲ್ಲೇ ಅತ್ಯಂತ ಕುತೂಹಲ ಕಾರಿಯಾದ ಲೇಖನ ರಾಶಿಯವರದು---ಕ್ಷಮಿಸಿ, ಡಾಕ್ಟರ್ ಶಿವರಾಂ ಅವರದು.

16. ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳು

ಕನ್ನಡದ ಯಾವ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೂ ಕಷ್ಟಪಟ್ಟು ಠಿಣಿಕಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಸಮರ್ಪಕವಾದ ಅಥವಾ ಅಸಮರ್ಪಕವಾದ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳ ಮೆರವಣಿಗೆ ನೋಡಲು ಸಿಗುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿ ಲೇಖಕನೂ ತನಗೆ ಪ್ರಿಯವಾದ ಪದಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಂಡು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾನೆ. ಹೆತ್ತವರಿಗೆ ಹೆಗ್ಗಣ ಮುದ್ದಲ್ಲವೆ? ಇದಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರವೆಂದರೆ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಅಥವಾ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪದಗಳನ್ನೇ ಕನ್ನಡ ಲಿಪಿಯಲ್ಲಿ ಬರೆದು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಎಂದು ನನ್ನ ಅಭಿಪ್ರಾಯ. ಕನ್ನಡಾಭಿಮಾನದ ಕುಲಪುರೋಹಿತರಾದ ಕುವೆಂಪು ಅವರೂ ಈ ನಿಲುವನ್ನು ಅನುಮೋದಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಲ್ಲಿ ನಾವು ಬೇರೆ ಭಾಷೆಯ ಪದವನ್ನು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಬಳಿಕ ಅದು ಕನ್ನಡದ ಪದವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುವುದು.

ಹೊಸ ಪದಗಳನ್ನು ಹೊಸೆಯುವುದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಅರ್ಥವಾಗುವ 'ಪರದೇಶಿ' ಪದಗಳನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಒಳ್ಳೆಯದು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಲಕ್ಷ್ಮಣ

ರಾಯುರಂತಹ ನುರಿತ ಲೇಖಕರೂ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ತಪ್ಪಾದ 'ಪಾರಸ್ಥಕ' (ಜೊತೆಗೆ ಟ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಟರ್ ಎಂದು ಬರೆಯದಿದ್ದರೆ ಈ ಪದ ಯಾರಿಗಾದರೂ ಅರ್ಥವಾದೀತೆ?) ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದನ್ನು ನೋಡುತ್ತೇವೆ.

"ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಮಾಜ"ದಿಂದ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತೇನೆ:

ಸ್ಥೂಲ ಪ್ರಪಂಚ	—	macroscopic world
ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ನೀತಿ ಶಿಕ್ಷಣ	—	discipline of physics
ದ್ರವ್ಯ	—	matter
ನಿತ್ಯತ್ವ ನಿಯಮಗಳು	—	conservation laws
ಅಣು ಚಲನ ಸಿದ್ಧಾಂತ	—	kinetic theory
ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿ	—	heat content
ಜಿನುಗುವುದು	—	flows
ಖಂಡವಾದ	—	quantum mechanics
ಧನಾತ್ಮಕ ವಿದ್ಯುತ್ ಜಾಗ್ರತಿ	—	+ve electric charges
ಸ್ಥಾಯಿ ವೃತ್ತ	—	stationary orbit
ವಿದ್ಯುವರ್ಣಪಟಲ	—	optical spectrum
ಕೋನ ಆವೇಗ	—	angular momentum
ವಕ್ರನಿಯೋಜನ	—	diffraction
ಅನಿಶ್ಚಿತ / ಅನಿಶ್ಚತೆಯ / ಅನಿಶ್ಚಯ } ತತ್ವ	—	uncertainty principle (ಇಬ್ಬರು ಲೇಖಕರು, ಮೂರು ಭಾಷಾಂತರಗಳು!)
ಪಾತಳಿಯ ಬೇಲಿ	—	potential barrier
ಬಹಿಷ್ಕಾರ ತತ್ವ	—	exclution principle
ಸಾಪೇಕ್ಷಾತ್ಮಕ ಸಿದ್ಧಾಂತ	—	theory of relativity
ತೂಕ	—	weight ಅಥವಾ mass
ಅಣು ಬಾಂಬ್, ಅಣು ಶಕ್ತಿ	—	atom bomb atomic energy (ಅಥವಾ molecular bomb, molecular energy ?)
ಉಷ್ಣ ಋಣ ವಿದ್ಯುತ್ಕಣ	—	thermo-electrons

(ಶೀತ ಋಣ ಬೇರೆ ಇರಬಹುದೋ ?)

ಡಾ. ಷಡಕ್ಷರಸ್ವಾಮಿಯವರು ರೇರ್ ಅರ್ತ್, ಪಾಲಿಮರೈಸೇಷನ್, ಥರ್ಮೋಸೆಟಿಂಗ್ ಎಂದೇ ಬರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅರ್ಥವಾಯಿತೋ ಆಗಲಿಲ್ಲವೋ, ಇಲ್ಲಿ ಗೊಂದಲ ಮಾತ್ರ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದೇ ಪೇಲ್ಪಂಕ್ತಿಯನ್ನೇ ಎಲ್ಲರೂ ಅನುಸರಿಸಿದ್ದರೆ ಓದುಗರಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಷ್ಟ ತಪ್ಪುತ್ತಿತ್ತು (ಸ್ವಲ್ಪ ಅನುದ್ದಿಷ್ಟ ಹಾಸ್ಯವೂ ತಪ್ಪುತ್ತಿತ್ತು).

17. ಮುಕ್ತಾಯ

ಪುಸ್ತಕದ ಮುದ್ರಣ, ಹೊರ ಅಂಗಿಯ ವಿನ್ಯಾಸ ಸುಂದರವಾಗಿವೆ (ಕಾಗದದ ಬಣ್ಣ ಮಾತ್ರ ಫಾರ್ಮಿನಿಂದ ಫಾರ್ಮಿಗೆ ಬದಲಾಗಿದೆ; ಆದರೆ ಇದು ಪ್ರಕಾಶಕರ ಕೈ ಮೀರಿದ ವಿಷಯವಲ್ಲವೆ?). ಪ್ರೂಫ್ ನೋಡುವುದು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿದೆಯಾದರೂ ಕೆಲವು ದೋಷಗಳು ನುಸುಳಿಕೊಂಡಿವೆ (White diarrtea, Psychrotropic Drugs, Tramquillisers, Rebrian wash, ಮಧ್ಯಪಾನ, ಡಾ|| ಪರಮಶಿವಯು).

ಕೊನೆಯದಾಗಿ ಎರಡು ಮಾತು. ಪುಸ್ತಕದ ಹೆಸರು ವಿಶಾಲವಾದ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಆದರೆ ಒಳಗಿರುವ ವಸ್ತು ಸೀಮಿತವಾಗಿದೆ. ಶ್ರೀ ರಾಮಕೃಷ್ಣ ಪರಮಹಂಸರ ಕಥೆಯೊಂದು ಜ್ಞಾಪಕಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಇರುವೆಯೊಂದು ಸಕ್ಕರೆ ಬೆಟ್ಟಕ್ಕೆ ಹೋಯಿತಂತೆ. ಮೊದಲು ಒಂದು ಕಾಳು ಸಕ್ಕರೆಯನ್ನು ಬಾಯಲ್ಲಿ ಕಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಗೂಡಿಗೆ ಹೋಯಿತು. ಆದರಿಂದ ತೃಪ್ತಿಯಾಗಲಿಲ್ಲ. 'ಮುಂದಿನ ಸಲ ಸಕ್ಕರೆ ಬೆಟ್ಟವನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಬರುತ್ತೇನೆ' ಎಂದಿತಂತೆ!

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದ, ಜೀವಂತವಾದ ವಿಷಯವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಸಪ್ಪೆಯಾಗಿ, ನೀರಸವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ, ಹಾಫ್-ಹಾರ್ಟೆಡ್ ಧಾಟಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆದಿದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ತೊಡಗಿಸಿ ಶ್ರದ್ಧೆಯಿಂದ ಬರೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದರೆ ಬಹು ಉಪಯೋಗಕಾರಿಯಾಗಬಹುದಾಗಿದ್ದ ಪುಸ್ತಕ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಕೆಲವು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಷಯಗಳ ಕ್ಯಾಟಲಾಗ್ ಆಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿದೆ. ಆಕಾಂಕ್ಷೆ ಸ್ತುತ್ಯವಾದರೂ ಪ್ರಯೋಗ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿಲ್ಲ.

ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ವಿಷಯಗಳ ಬಗೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಬೇಕೆನ್ನುವ ಉತ್ಸಾಹ, ಸಂಭ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ ವಸ್ತುನಿಷ್ಠೆ, ಗುಣ, ವಿಚಾರಪರತೆ ಮೊದಲಾದ ಗುಣಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಮುಟ್ಟದಿದ್ದರೆ ಕನ್ನಡದ ಸೇವೆಗೆ ಬದಲು ಅಪಚಾರವಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆ? ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕುವ ಇದೇ ವಿಷಯದ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಹೋಲಿಸಿದರೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯದಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡದ ಬಡತನ ಎದ್ದು ಕಾಣುತ್ತದೆ.

ಎನ್. ಕೃಷ್ಣಸ್ವಾಮಿ

ಗ್ರಂಥಸೂಚಿ

1. Bertrand Russel ; *Impact of Science on Society* ; George Allen and Unwin, London, 1952.

2. J. G. Crowther ; *Science in Modern Society* ; The Gresset Press, London, 1967.

3. Ed. Thomas D Claresen ; *Science and Society-Midcentury Readings*, Harper, N. Y. 1961.

4. Ed. Alexander Vavoulis and A Wayne Colver, *Science and Society*—Selected Essays ; Holden Day Inc—Vakils Feffer and Simon Pvt. Ltd. Bombay. 19

5. ವಿವಿಧ ಲೇಖಕರು : ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಮಾಜ. ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಬೆಂಗಳೂರು. 1971.

6. C. P. Snow; *Science and Government;* Harvard Universisty Press, 1960
Menter Book, New York, 1962.

7. Isaac Asimov—quoted in *New Scientist*, 20 May 1971, vol. 50, No 752, page 475.

ಸಾದರ ಸ್ವೀಕಾರ

ಆಧುನಿಕ ಬೀಜಗಣಿತ ಹಾಗೂ ಗಣಿತ ತರ್ಕಶಾಸ್ತ್ರ; ಲೇಖಕರು: ಡಾ. ಐ. ಸಂಪತ್ಕುಮಾರ; ಪ್ರಕಾಶಕರು : ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕ ನಿರ್ದೇಶನಾಲಯ, ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ–3, 1972 ; ಪುಟಗಳು : 125 ; ಬೆಲೆ : ರೂ. 4–50.

ನಮ್ಮ ಲೇಖನಗಾರರು

೧ ಎಂ. ಎಸ್. ಎಸ್. ರಾವ್ ; ಬಾಗಲಕೋಟೆಯ ಬಸವೇಶ್ವರ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನದ ರೀಡರ್.

೨ ಆರ್. ಶಿವರಾಮು ; ಮಳವಳ್ಳಿಯ ಪ್ರೀ-ವೊಕೇಷನಲ್ ಟ್ರೇನಿಂಗ್ ಸೆಂಟರ್ನಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಾಪಕರು.

೩ ಎ. ಡಿ. ದೇಶಪಾಂಡೆ ; ತರುಣ ವೈದ್ಯರು. ಹುಬ್ಬಳ್ಳಿಯ ಕರ್ನಾಟಕ ಮೆಡಿಕಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಹೌಸ್ ಸರ್ಜನ್.

೪ ಎ. ಮಾಧವ ಉಡುಪ ; ದಕ್ಷಿಣ ಕನ್ನಡದ ಕೋಟದಲ್ಲಿರುವ ವಿವೇಕ ಬಾಲಕಿಯರ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಉಪಾಧ್ಯಾಯರು.

೫ ಎಲ್. ಎನ್. ಚಕ್ರವರ್ತಿ ; ಮೈಸೂರು ಯುವರಾಜಾ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಗಣಿತ ಶಾಸ್ತ್ರದ ರೀಡರ್ ಹಾಗೂ ಆ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರು.

೬ ಜೆ. ಆರ್. ಲಕ್ಷ್ಮಣರಾವ್ ; ಮೈಸೂರು ಯುವರಾಜಾ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ರೀಡರ್. ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್-ಕನ್ನಡ ನಿಘಂಟುವಿನ ಪರಿಷ್ಕರಣ ಕಾರ್ಯದ ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು.

೭ ಜಿ. ಟಿ. ನಾರಾಯಣರಾವ್ ; ಕನ್ನಡ ವಿಶ್ವಕೋಶದ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಪಾದಕರು.

೮ ಕೆ. ಹರಿದಾಸಭಟ್ ; ಉಡುಪಿಯ ಎಂ.ಜಿ.ಎಂ. ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಾಪಕರು.

೯ ಡಾ. ಎ. ನಾರಾಯಣಪ್ಪ ; ಚಿಕ್ಕಮಗಳೂರಿನ ರಾಘವೇಂದ್ರ ಕ್ಲಿನಿಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಲಹಾವೈದ್ಯರು, ಹೃದಯಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಶಿಶುವೈದ್ಯ ತಜ್ಞರು.

೧೦ ಎನ್. ಕೃಷ್ಣಸ್ವಾಮಿ ; ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಎಲ್. ಆರ್. ಡಿ. ಇ. ಸಂಶೋಧನಾಲಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನಿ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೪

ವಾರ್ಷಿಕ ವಿಷಯಸೂಚಿ

ಮೈಸೂರು

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ

೧೯೭೨

ವಾರ್ಷಿಕ ವಿಷಯ ಸೂಚಿ

ಪುಸ್ತಕ ಲೋಕ

ಲೇಖಕರ ಅಕಾರಾದಿ

WO 11749—MUPM—1,000 + 25 copies—29-8-1973.

Reg. No. R. N. 17176/69